



ゲーム技術（VR/Photon） がもたらす箱庭ワールドの now and future



森 崇
(永和システムマネジメント)

～Now

- **これまでの技術研鑽活動を俯瞰してひとこと**
 - **2019年：3つのプロトタイプモデル**
 - 壮大な箱庭コンセプトの具体化を目指す
 - **2020年：プロトタイプモデルA**
 - ETロボコン・バーチャル大会実現に貢献！
 - **2021年：カオス**
 - 箱庭コア機能の再設計，ROS対応，RDBOX連携，道路作成ツール，Webサービス化模索・・・
 - **～Now：箱庭らしさを求めて**
 - 箱庭ロボット組み立てキット，VR，Photon

アジェンダ

1. 箱庭を実現するゲーム技術
2. 箱庭VR空間でロボット・マルチプレイする
3. 必要な機器構成およびインストール手順

箱庭を実現するゲーム技術



本日の主役！

- Photon
- VR(Oculus Quest2)



Photon ってなに？



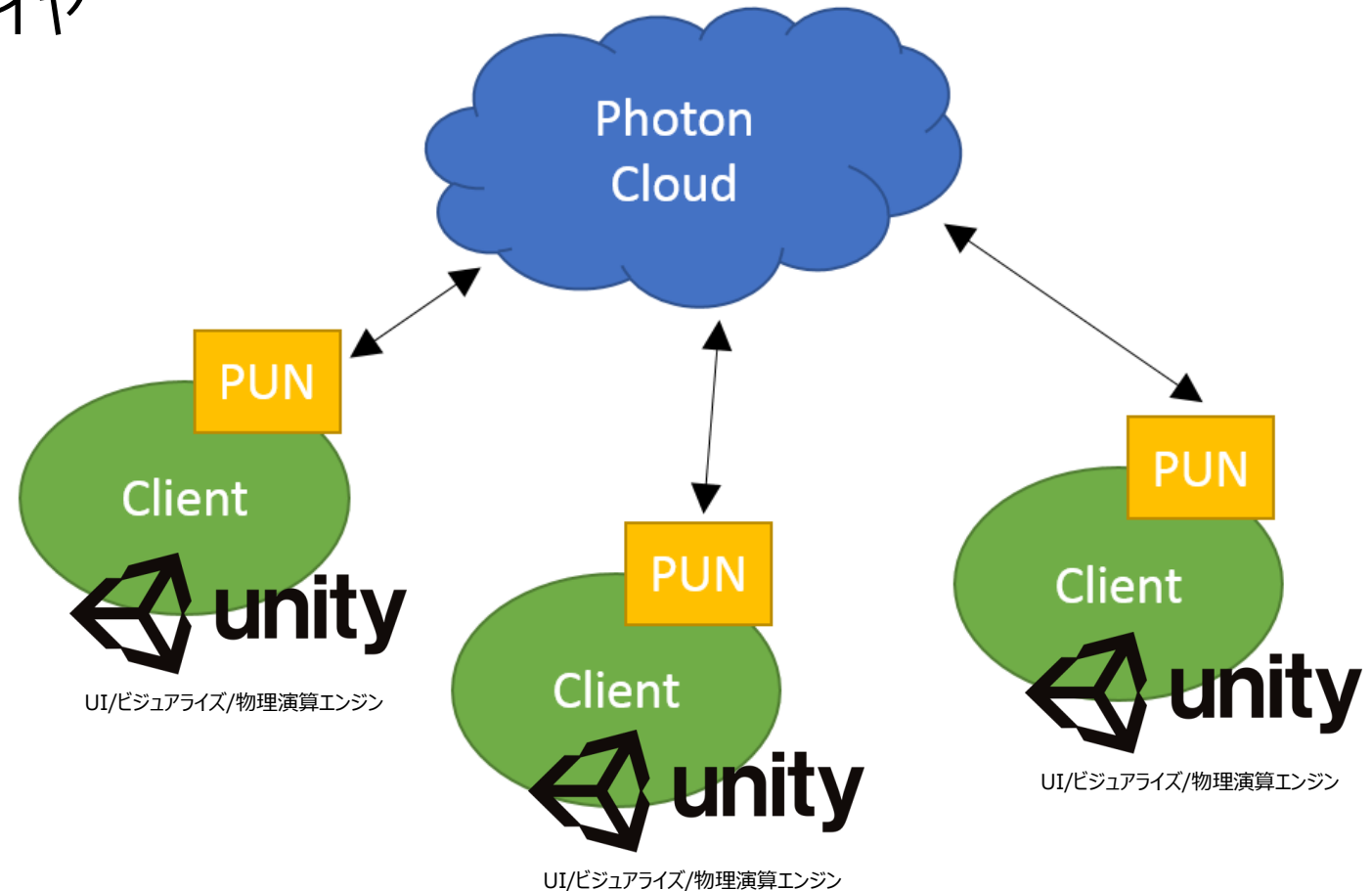
100%フリーでマルチプレイゲームを実現できる！(MAX:20ユーザ)

The screenshot shows the Photon website. At the top left is the Photon logo, followed by a 'PRODUCTS' dropdown menu. On the top right are links for 'SDKs', 'Documentation', and a 'Sign In' button. The main banner features a blue background with a glowing gear-like structure on the right. The text on the banner reads: 'The world's #1 independent networking engine and multiplayer platform — Fast, reliable, scalable. Made for anyone: indies, professional studios and AAA productions.' Below this is the headline 'We Make Multiplayer Simple'. Further down, it says 'Join 835,120 Players Online'. At the bottom right of the banner is a black button with the text 'TRY PHOTON FREE'.

Photon アーキテクチャ

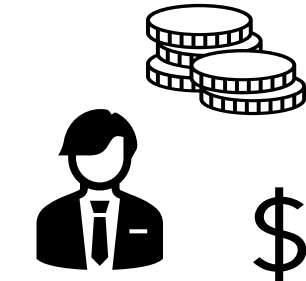


- Client
 - マルチプレイゲームに参加するプレイヤー
- PUN
 - Photon Unity Networking
 - マルチプレイ対応Unityパッケージ
- Photon Cloud
 - マルチプレイゲームを実現する
 - クラウドサービス
 - Client上のプレイヤーを
 - クラウド上で同期する

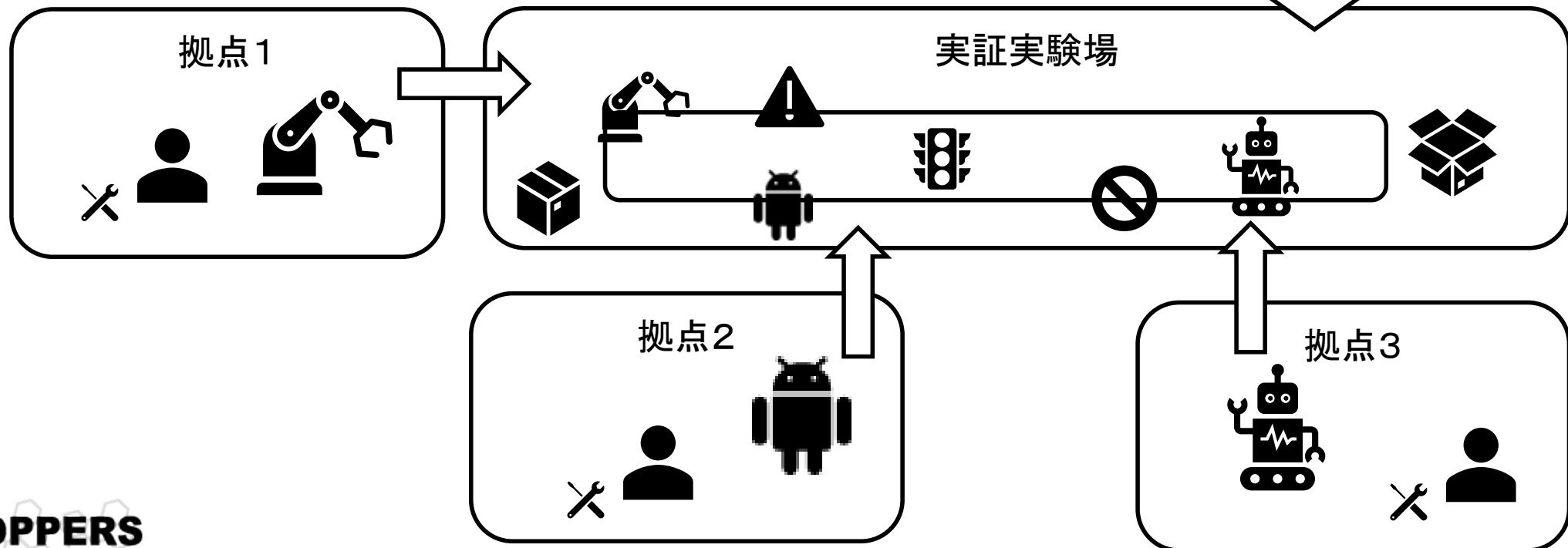


Photon があると何が出来る？

例えば、複数のロボットで構成されるシステムがあったとして、
その開発を別拠点で開発しているとします。おそらくですが、この開発のどこかで、
ロボット間の協調動作確認をやってみたくなる時が来るはずです。
これを現場に行かずにできたら素敵じゃないですかね。



ビジネスオーナー



VRってなに？



言わずと知れたバーチャルリアリティ(VR)
ゲームの世界では手軽に楽しめるようになった！



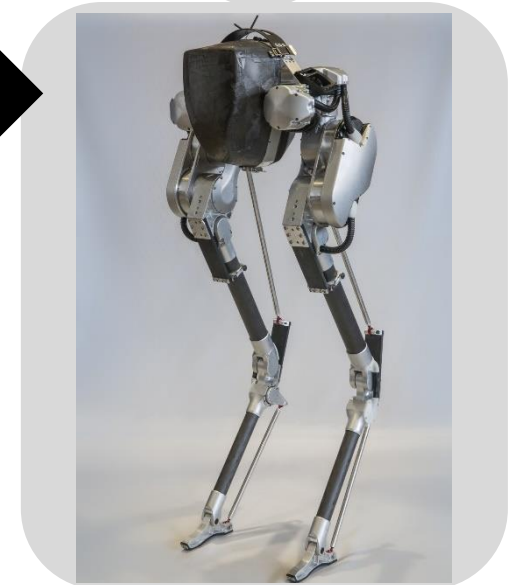
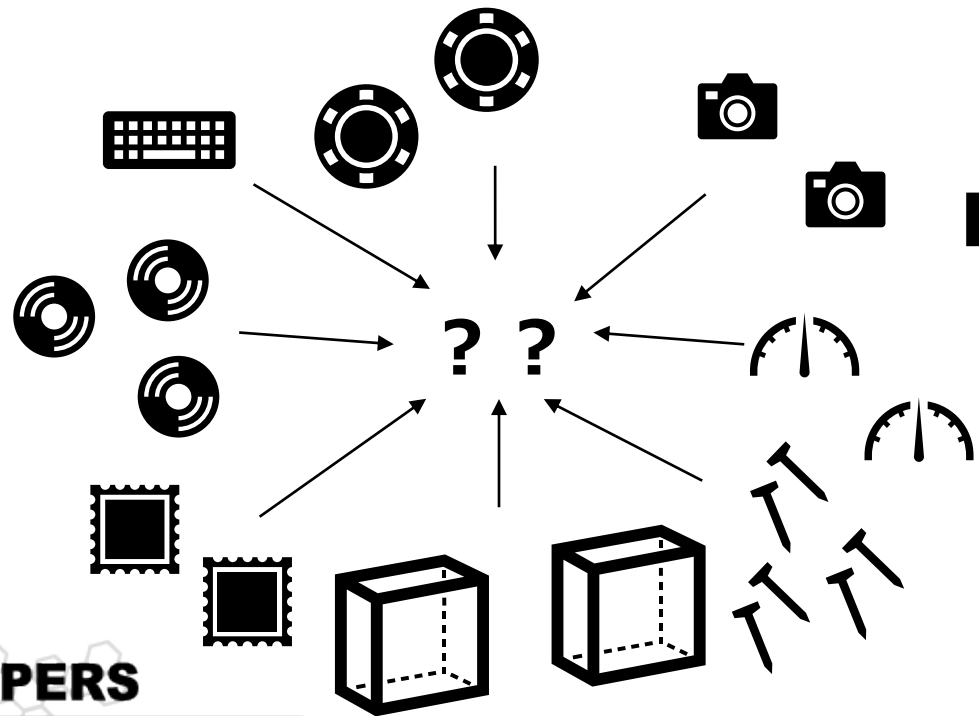
Oculus Quest2



3D空間にダイブして，臨場感のあるVR体験

VR(Oculus Quest2) があると何ができる？

例えば、ロボット開発において、分業・部品開発をやっていくと、全体象が見えなくなってしまうと思います。全体としてこういうロボット作っていて、この部品が動くとロボットはこう動きます。的なのをパワポとかで説明して伝わるでしょうか。たぶんですが、現場で本物を見た方が早いんですよね。こういうのをVR空間上で手軽にやれたら素敵じゃないですかね。

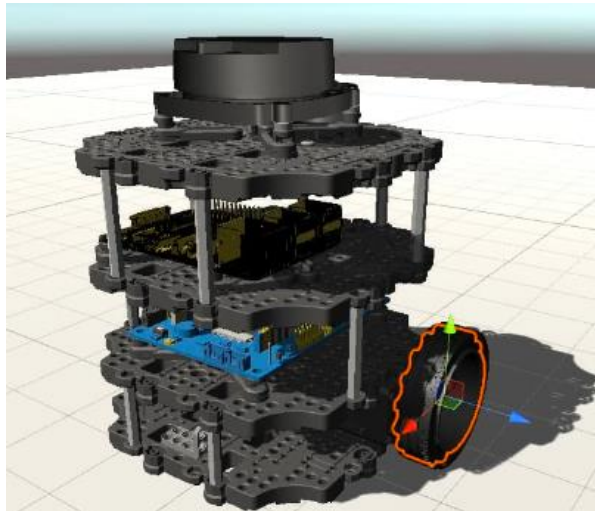


箱庭VR空間でロボット・マルチプレイする

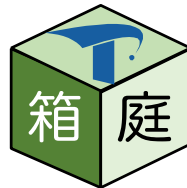
- 1 個のロボットを動かす
- 複数のロボットを動かす
- Photonでロボット・マルチプレイする
- Oculus Quest2で箱庭VR空間にダイブする！

1 個のロボットを動かす

- Unity上の 1 台のTurtlebot3をROS2で動かします



UI/ビジュアライズ/物理演算エンジン



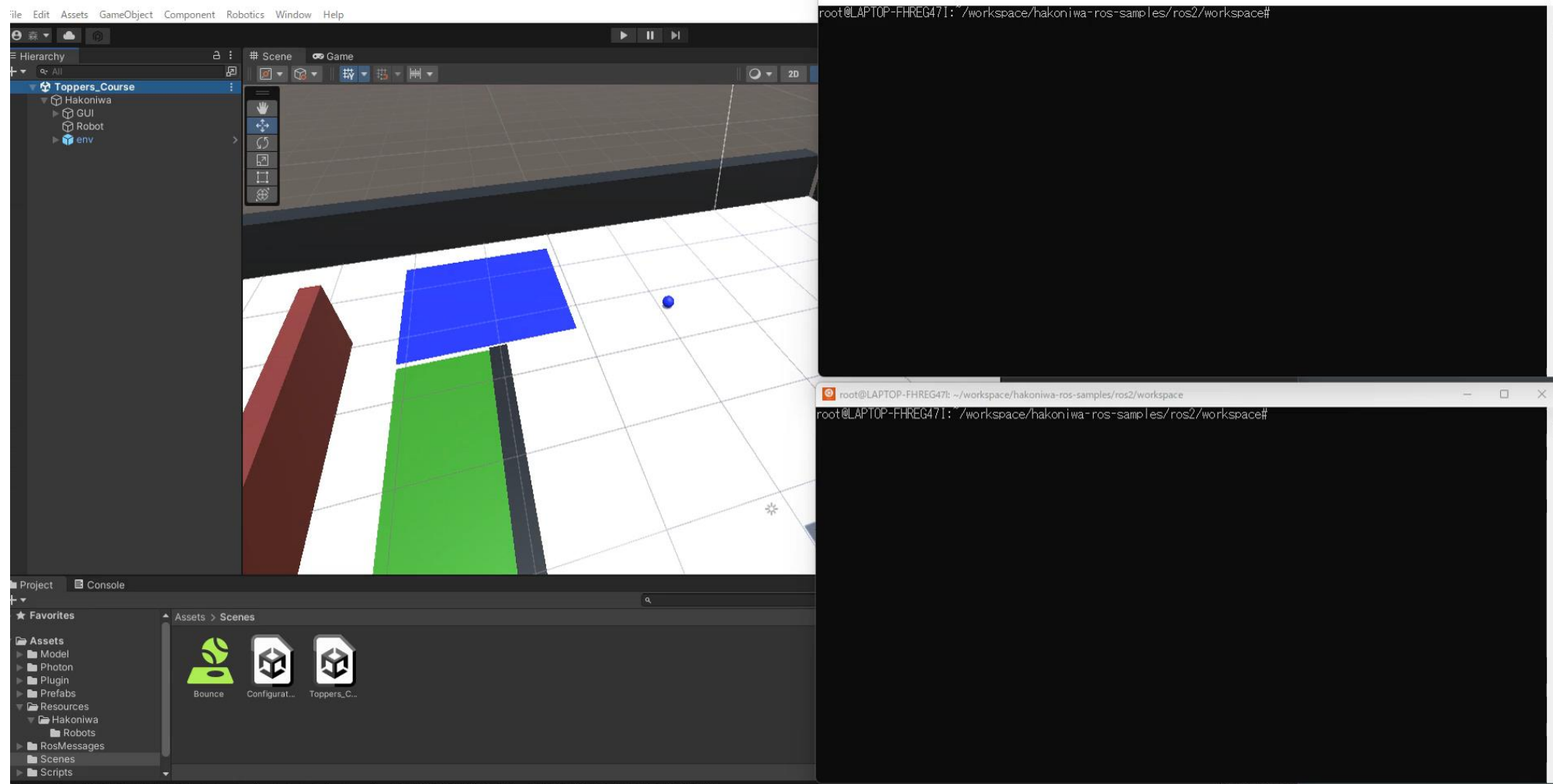
ROSトピック
(センサデータ等)



ロボット制御
プログラム(C++)

ROS
Robot Operating System

1 個のロボットを動かす



箱庭VR空間でロボット・マルチプレイする

- 1 個のロボットを動かす
- **複数のロボットを動かす**
- Photonでロボット・マルチプレイする
- Oculus Quest2で箱庭VR空間にダイブする！

複数のロボットを動かす



- Unity上の2台のTurtlebot3をROS2で動かします(何台でもいけます)



ロボット1の制御
プログラム(C++)

ロボット2の制御
プログラム(C++)

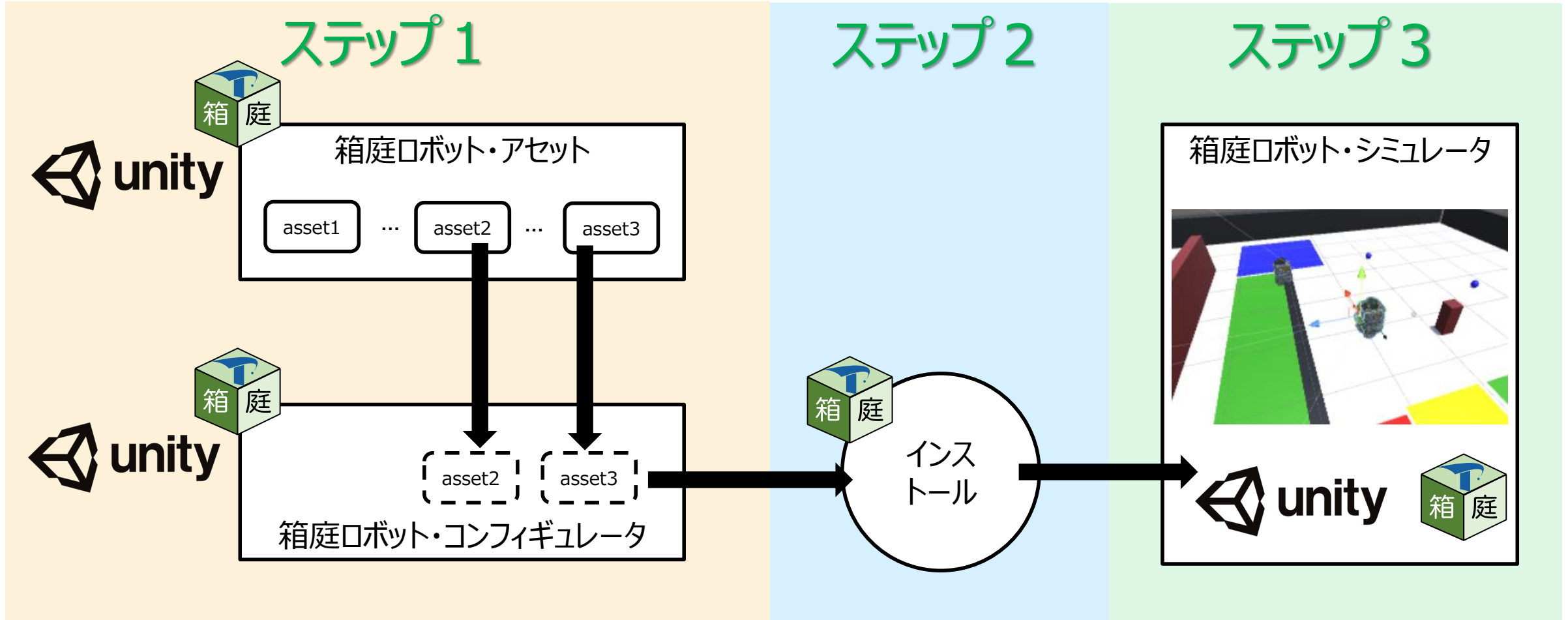
ROS
Robot Operating System



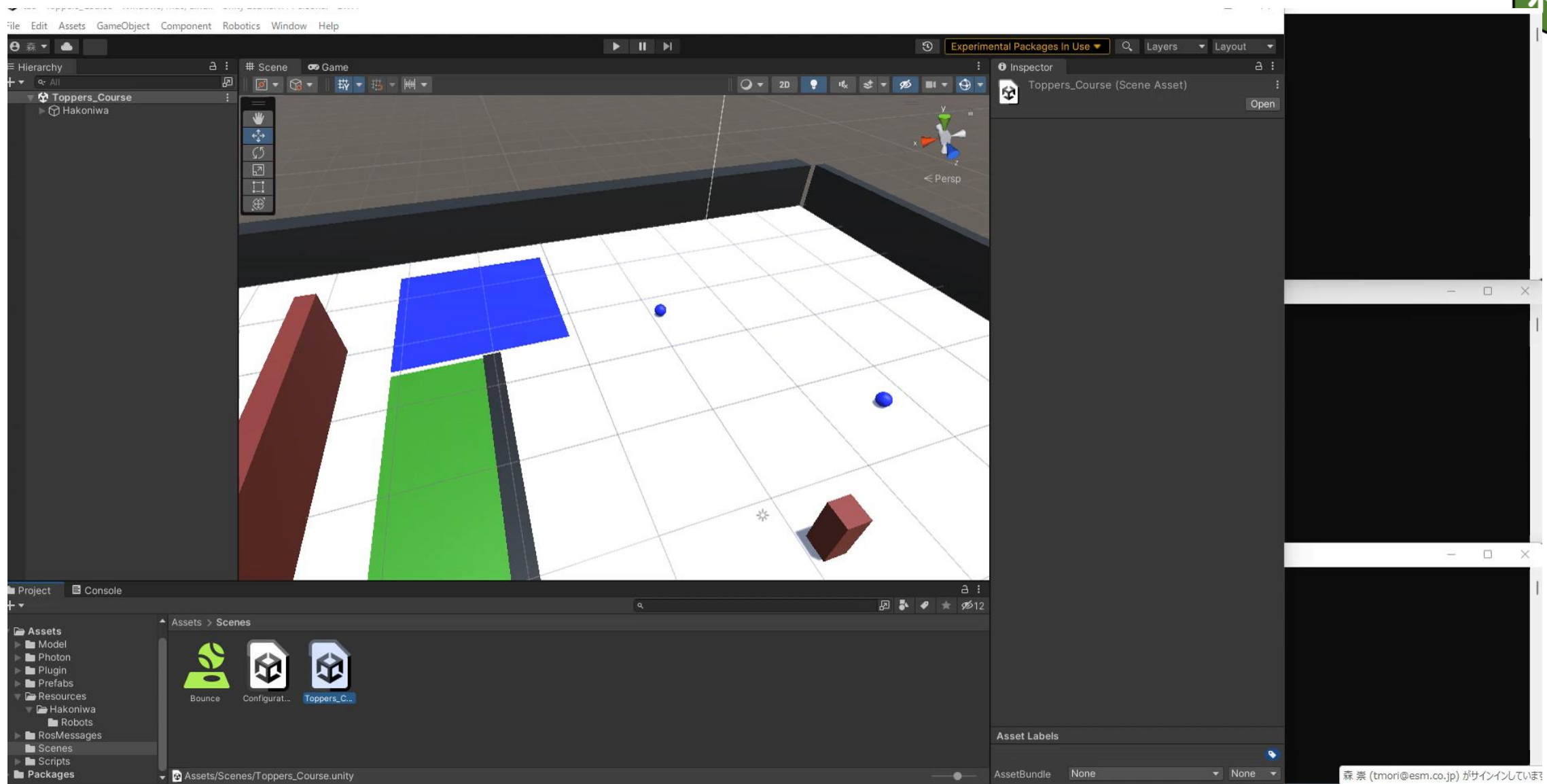
複数のロボットを動かすための手順



- たったの 3 ステップで，複数のロボット配置してシミュレーション実行できます！



複数のロボットを動かす



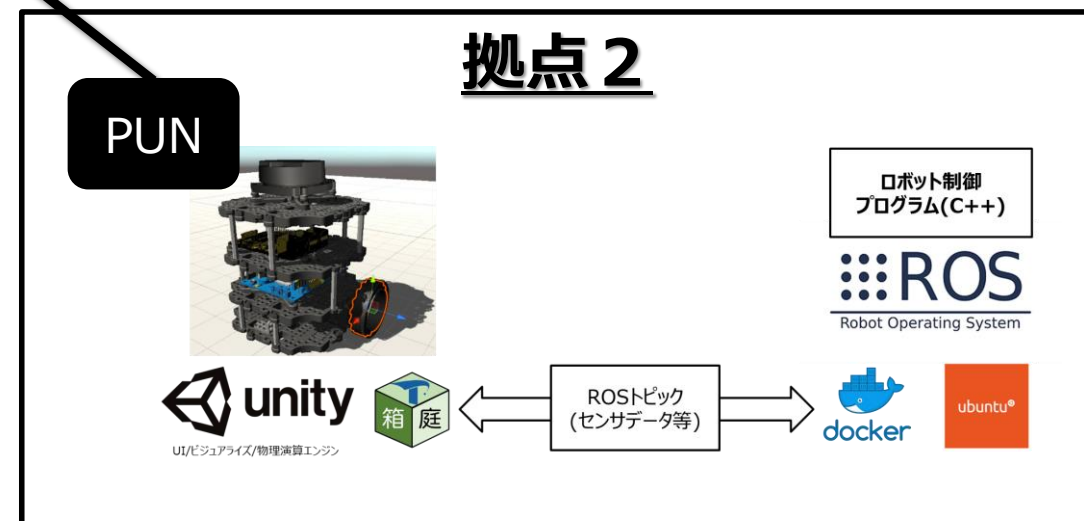
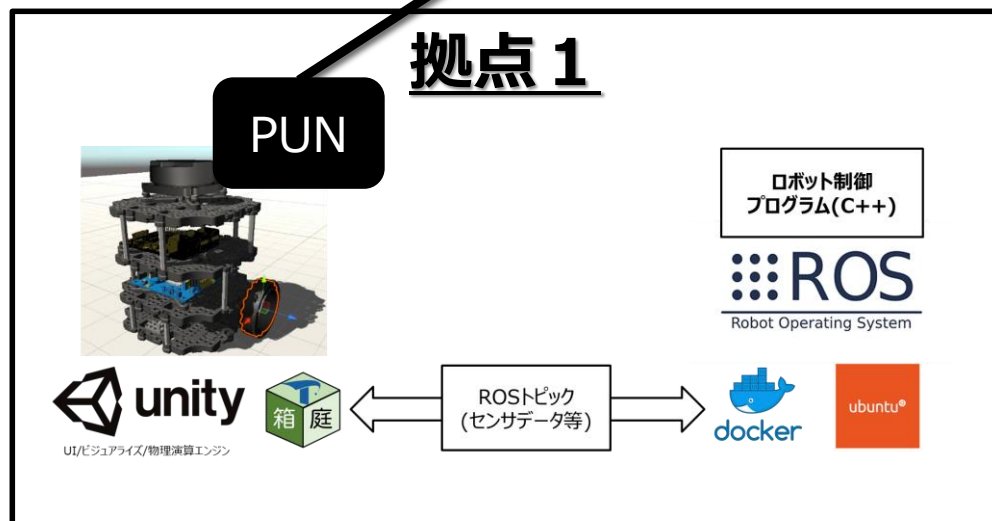
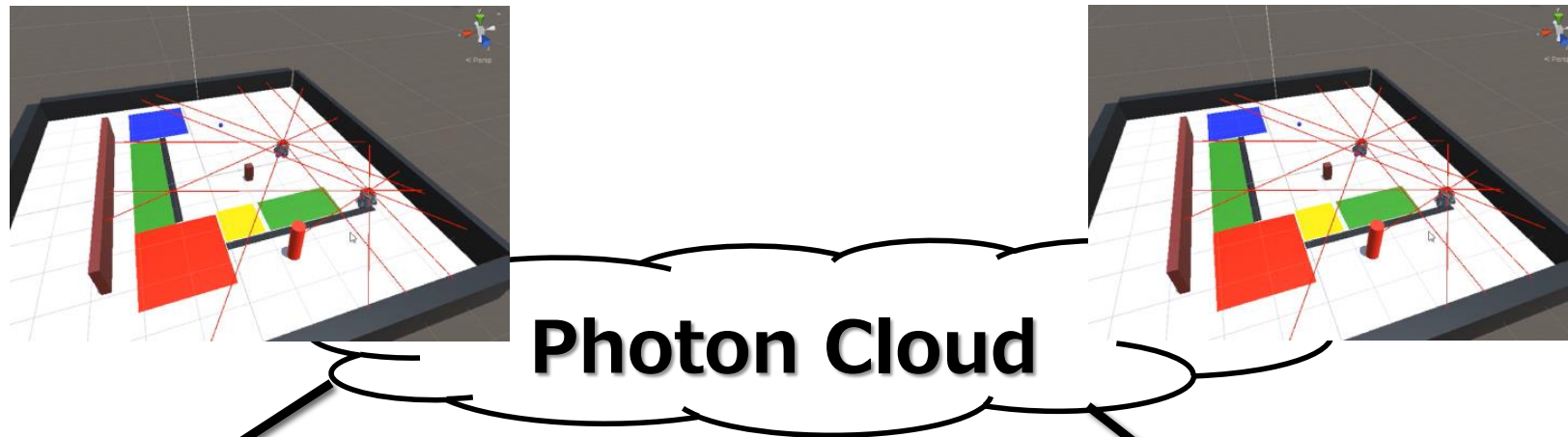
箱庭VR空間でロボット・マルチプレイする

- 1 個のロボットを動かす
- 複数のロボットを動かす
- **Photonでロボット・マルチプレイする**
- Oculus Quest2で箱庭VR空間にダイブする！

Photonでロボット・マルチプレイする



- 複数拠点にいる Turtlebot3 を Photon Cloud で同期します

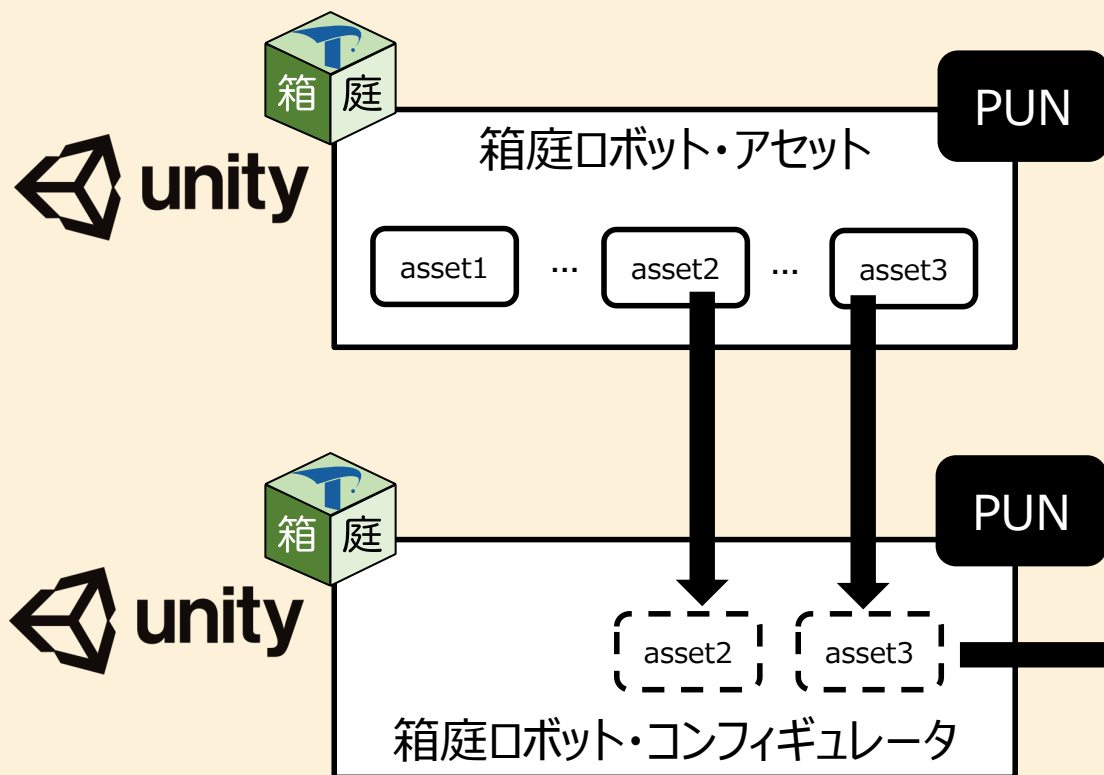


Photonでロボット・マルチプレイするための手順

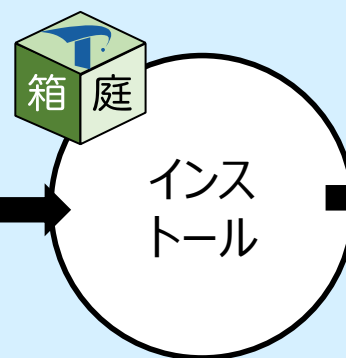


- 複数のロボットの場合と同じです
 - Photon用のアセットを利用して、箱庭コードをGenerateする点異なります

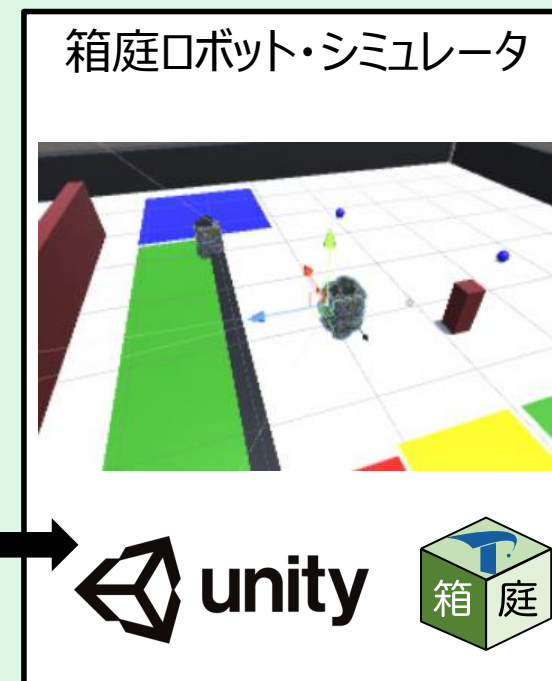
ステップ 1



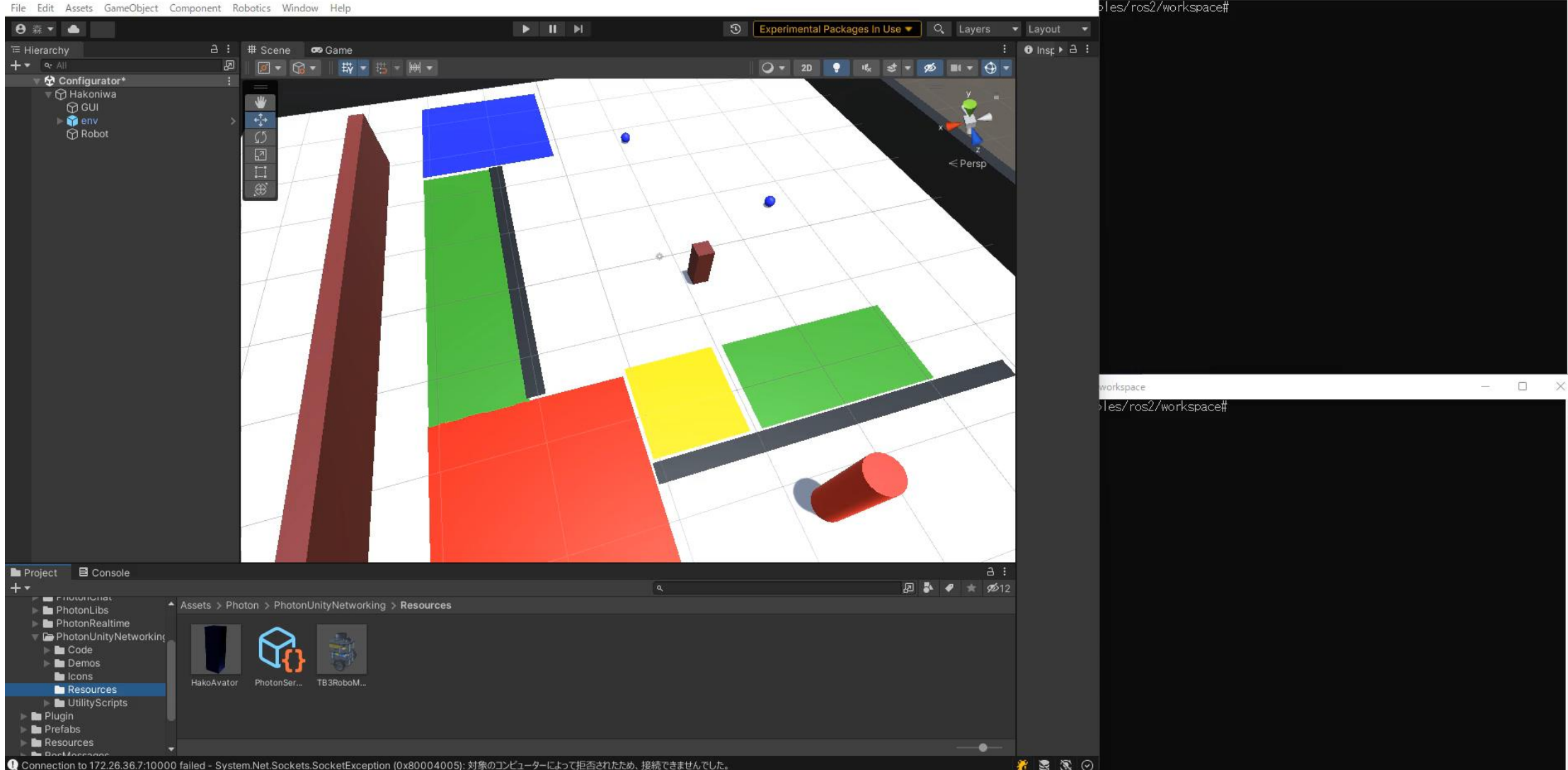
ステップ 2



ステップ 3



Photonでロボット・マルチプレイする



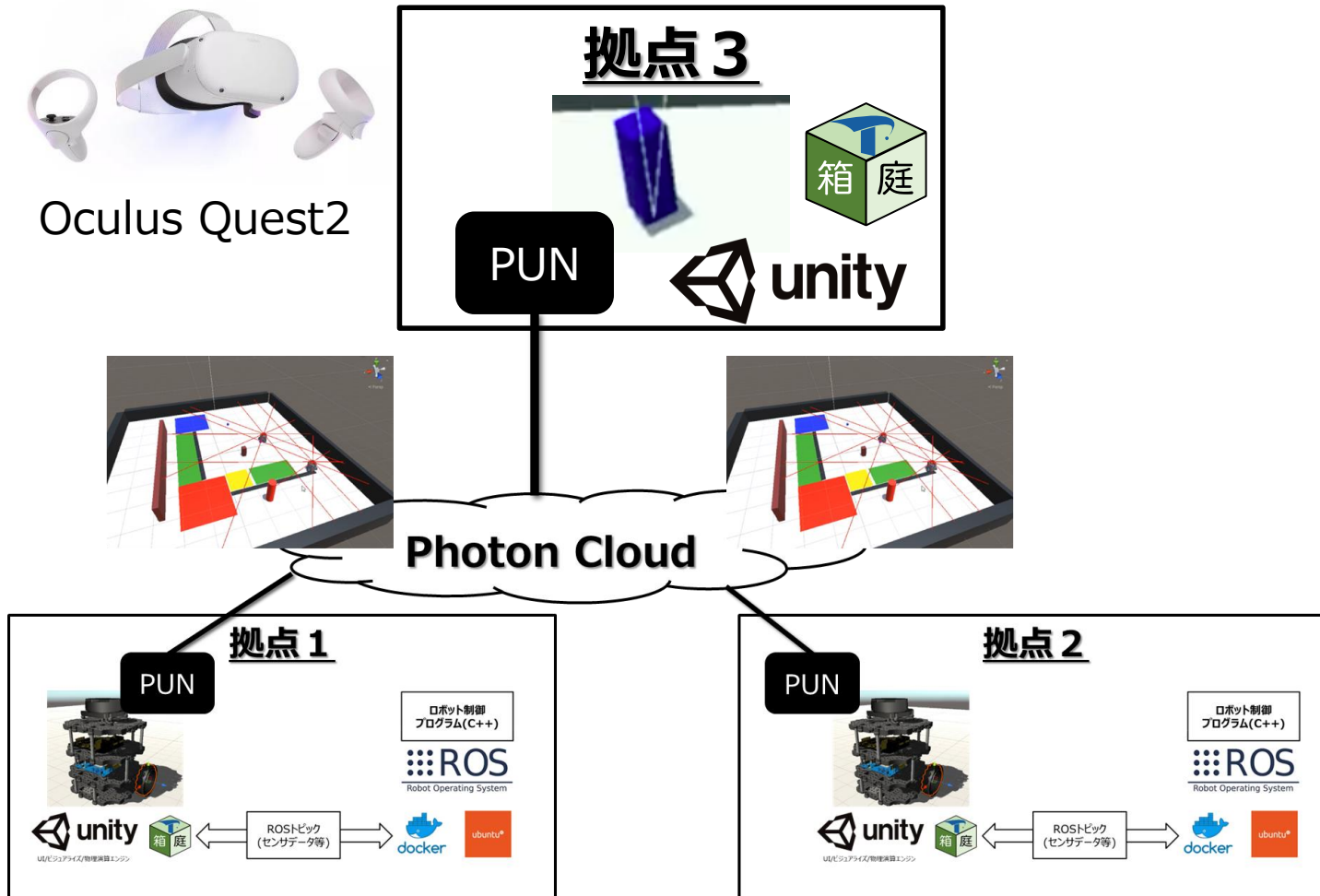
箱庭VR空間でロボット・マルチプレイする

- 1 個のロボットを動かす
- 複数のロボットを動かす
- Photonでロボット・マルチプレイする
- **Oculus Quest2で箱庭VR空間にダイブする！**

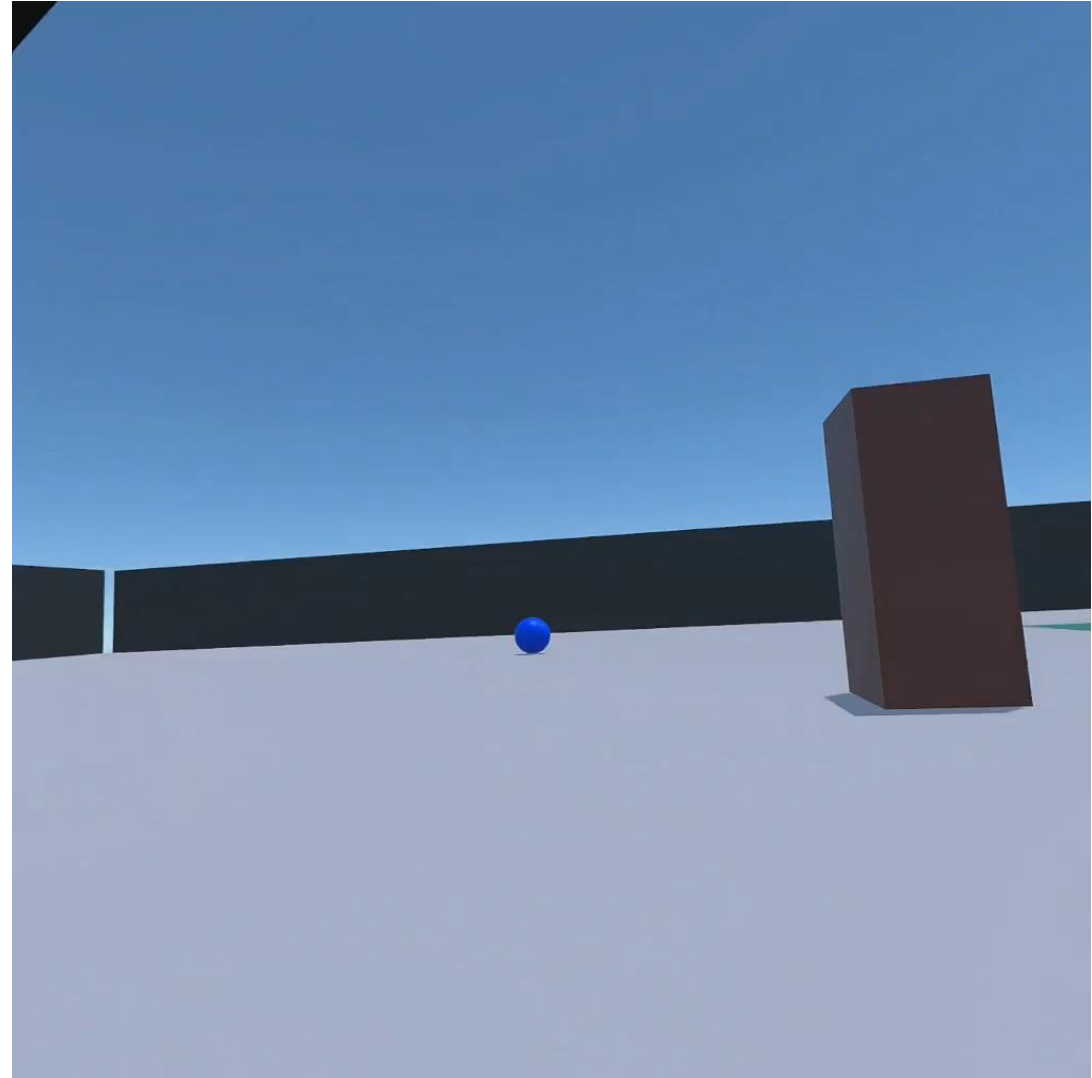
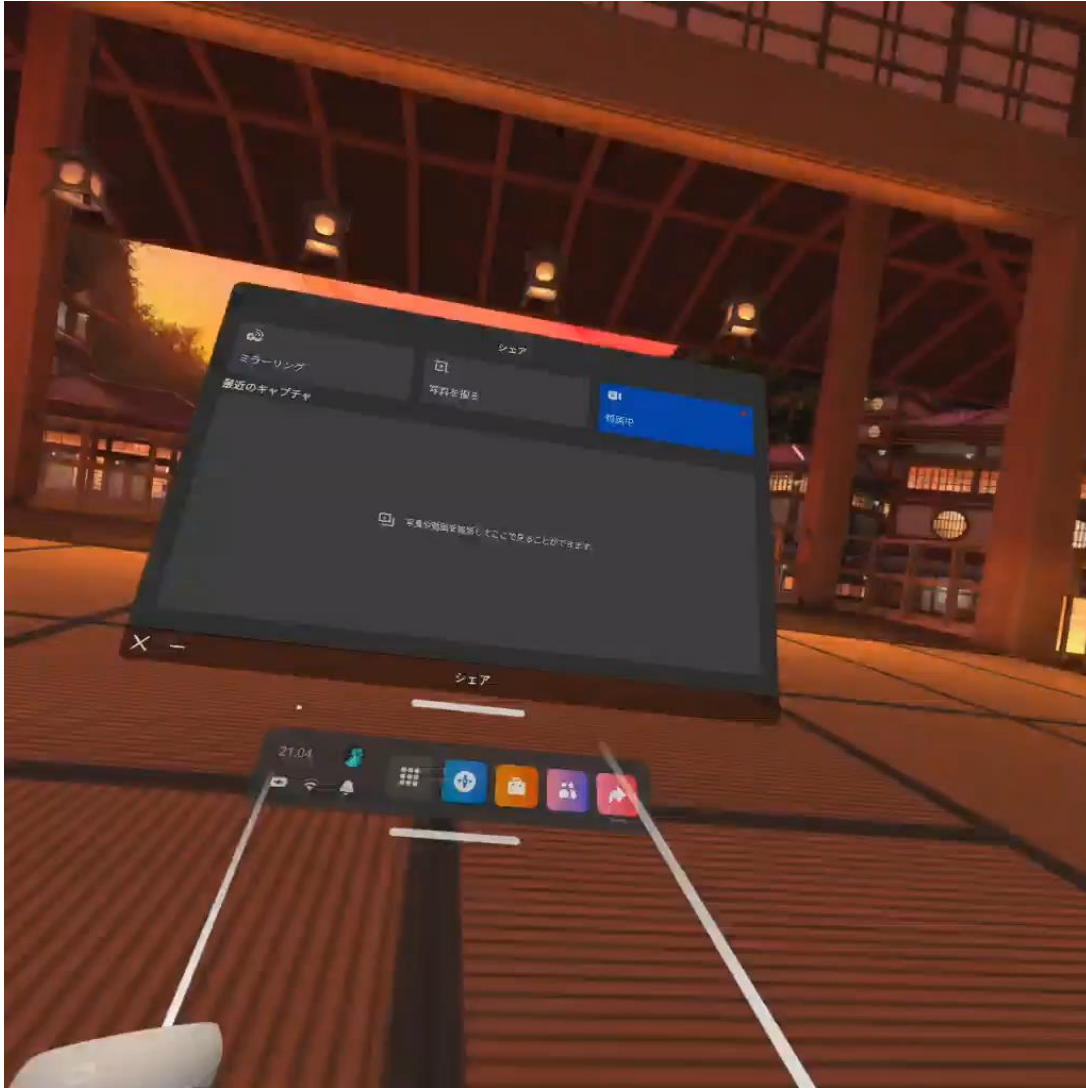
Oculus Quest2で箱庭VR空間にダイブする！



- 箱庭アバターを使って，Photon Cloudにログインして，VR体験します！



Oculus Quest2で箱庭VR空間にダイブする！



必要な機器構成(1/2)



【ゲーミングPC】



■ マシンスペックの目安

CPU : Intel® Core™ i7-9700 CPU @3.00GHz
メモリ : 16GB
SSD : 512GB
GPU : NVIDIA GeForce GTX 1660 SUPER
イーサネット

■ OS

推奨 : Windows 10 (Windows 11はまだ早いかも)



■ Unityバージョン

Unity Hub : Unity Hub 3.1.1
Unityエディタ : Unity 2021.3.0f1



■ Photonで利用するもの

- Photonの無料アカウント
- Photon の無料枠(20ログインまで)のアプリケーション ID

必要な機器構成(2/2)

【VR機器】

【必ず必要な機器】

■ Oculus Quest2



■ oculus quest 2用 ケーブル
USB 3.1 Type C wuernine



★Oculus Linkを利用



【あると良い機器】

■ Quest 2 Eliteストラップ



後ろにあるダイヤルを回すだけでフィットさせることができる

インストール手順(1/2)

- Qiita記事をご参照ください！
 - 検索キーワード： qiita oculus photon ros2 箱庭
 - 全3回で、今回の内容を説明しています！



インストール手順(2/2)

- 最新情報はこちら！
 - <https://github.com/toppers/hakoniwa-ros-multiplay>

 `toppers / hakoniwa-ros-multiplay` Public

TOPPERSプロジェクト箱庭WGでは、IoT／クラウドロボティクス時代の仮想シミュレーション環境である『箱庭』の研究開発を進めています。

本リポジトリでは、箱庭上で以下を実施できる環境を公開しています。

- ロボット・マルチプレイ開発をローカルPCで実現する
- ロボット・マルチプレイ開発を複数拠点のPCで実現する
- 箱庭VR空間にダイブして、開発中のロボットを観察する

お知らせ：箱庭もくもく会

TOPPERS箱庭WGでは、もくもく会を不定期に開催しています。

本記事の内容を実際に試してみたい方や試してみたけど詰まっている方は、ぜひご参加ください。画面共有しながら参加者同士でサポートしたり、一緒に新しい機能を実装したりと“もくもく”しましょう。

箱庭

<https://hakoniwa.connpass.com>



Future

- 様々なエンジニアが集う空間



Getting started



さあ箱庭をはじめましょう