

点群から既存構造物のモデリング  
点群とモデルを利用したハイブリットレンダリング

BIM/CIMセミナー：3dsMax 土木編 全4回

株式会社 恵PCM 榊原健二

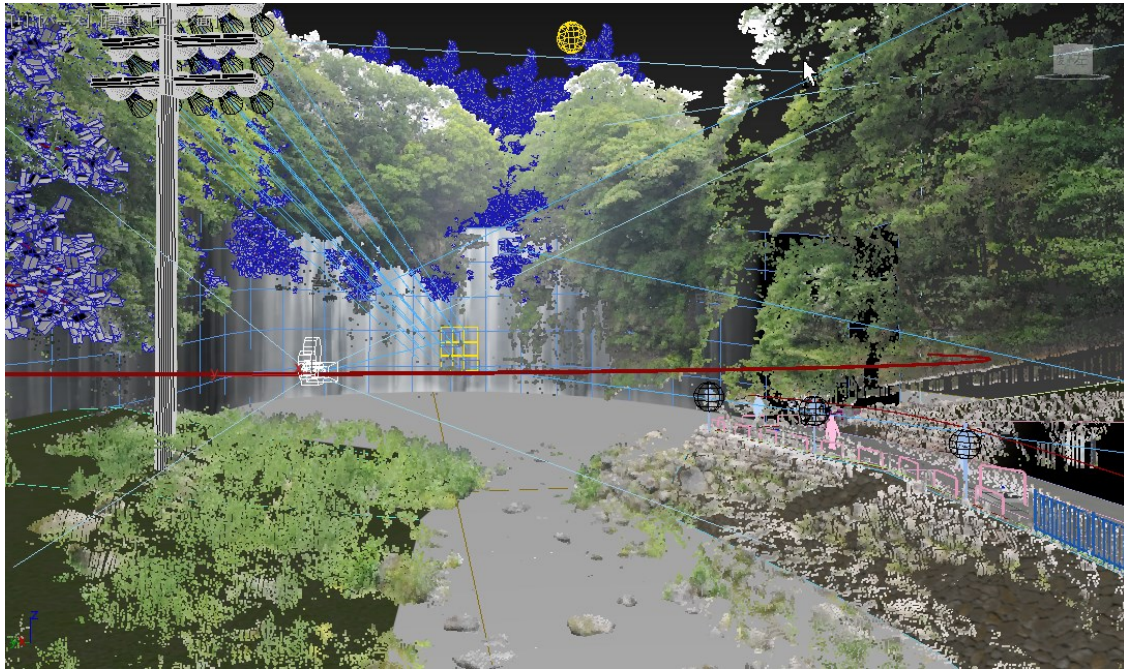
## 4回目 ライティング

Arnoldレンダラーで使用できるマテリアル、ライト、環境マップを確認して設定し、夜間の設定方法を行います。



## 4回目 レンダリング、アニメーション

レンダリングの出力設定、  
アニメーション機能でウォークスルー、フライスルーのカメラパス作成。  
Population機能と、Infraworksへ出力できる形式について



# 第4回：ライティング、レンダリング、アニメーション

- 前回の補足
  - Arnold 海のレンダリング
  - Arnold Standard Surfaceのパラメータ
- ライティング
  - 夜間シーンの設定
  - フォトメトリックライトの配置
  - CivilViewを使用した街路灯、光源配置
  - 配置ツールを使用した、街路灯、光源配置
- レンダリング
  - フォトメトリックカメラの配置
  - セーフフレームの設定
  - 画像の出力設定
- アニメーション
  - ウォークスルー、フライスルーの作成
  - Population群衆作成
  - 動画出力設定
  - Arnoldノイズ除去
- 機能紹介
  - オートキー、
  - リンク機構、CAT機能

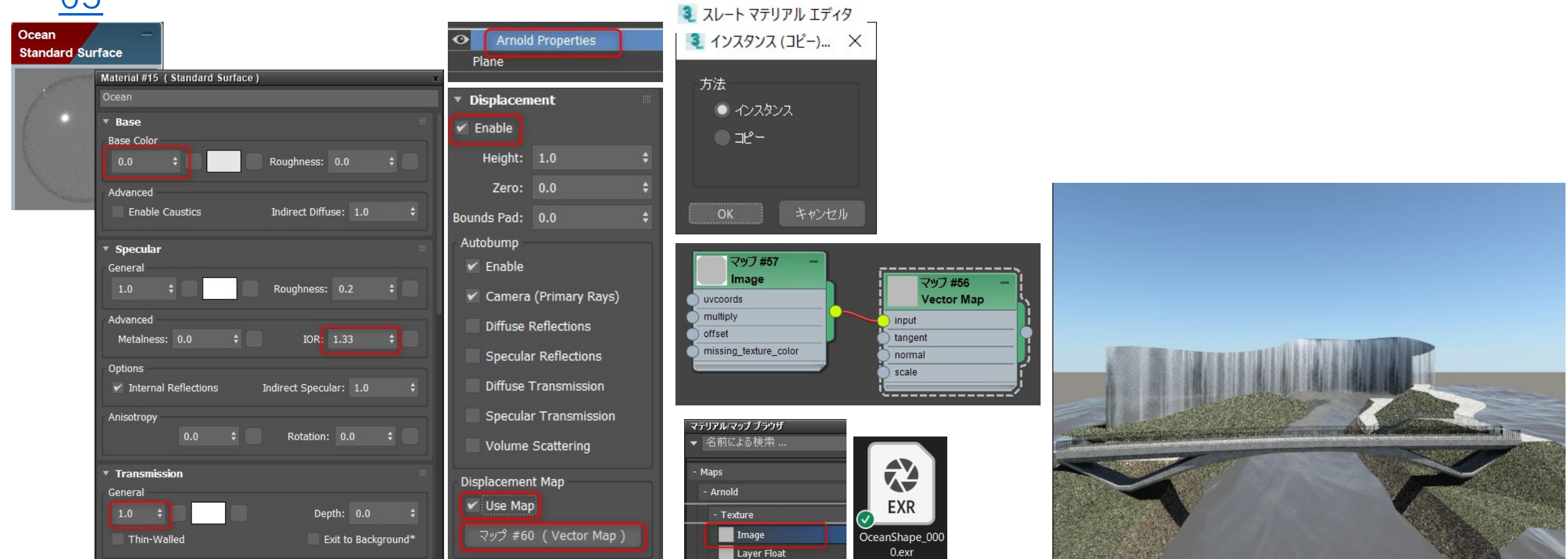
# Arnoldレンダラー 水マテリアルの設定

水のレンダリング

ディスプレイメントを使用して海をレンダリングする

<https://docs.arnoldrenderer.com/pages/viewpage.action?pageId=1424898>

63



# Arnold Standard Surface

1. BaseColor・・・0-1、色の影響度。マテリアルの色変更。テクスチャを貼る場合はここに貼ります。

## Specular

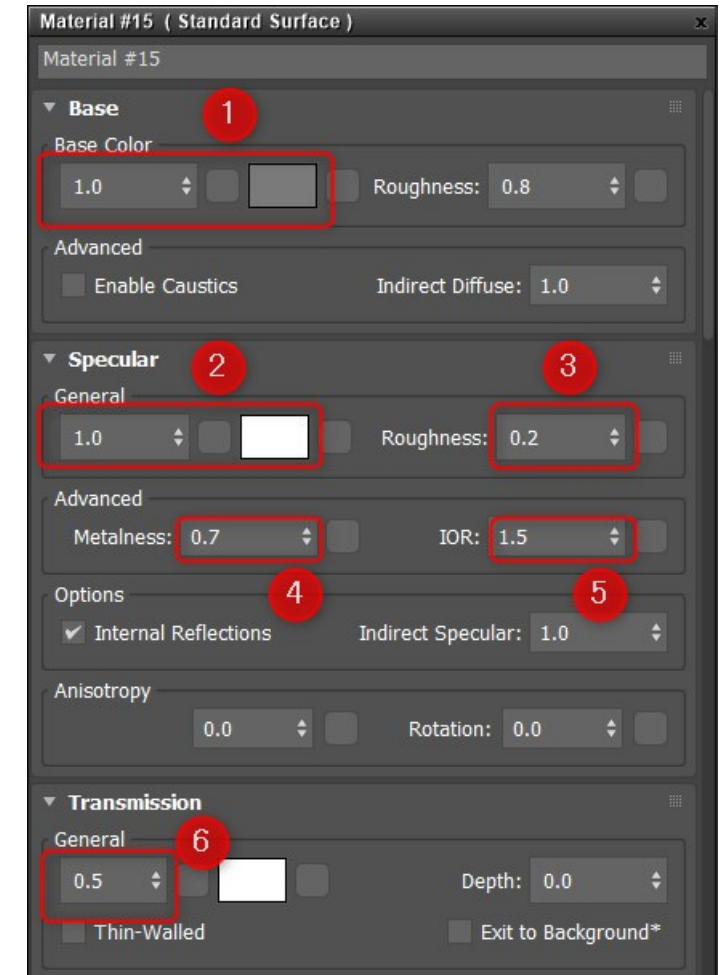
2. General・・・0-1、反射光の明るさ。0が暗い。1が明るい。  
3. Roughness・・・0-1、反射の光沢。0がツルツル、1がさらさら

## Advanced

4. Metalness・・・0-1、金属の鏡面反射。0が非金属。1が金属  
5. IOR・・・屈折率、水なら1.33、ガラスなら1.5くらい

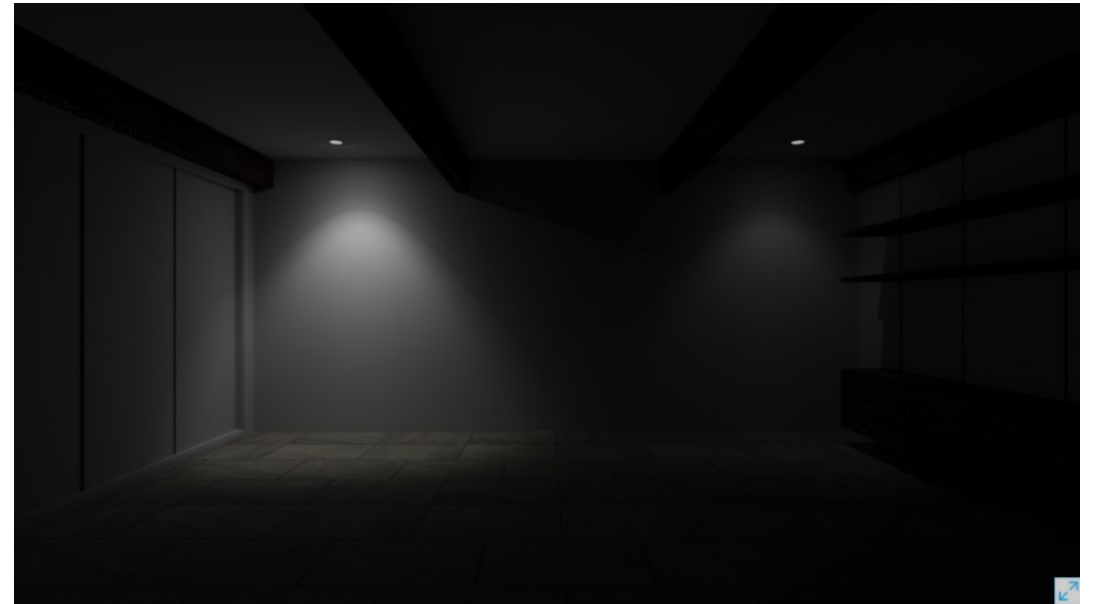
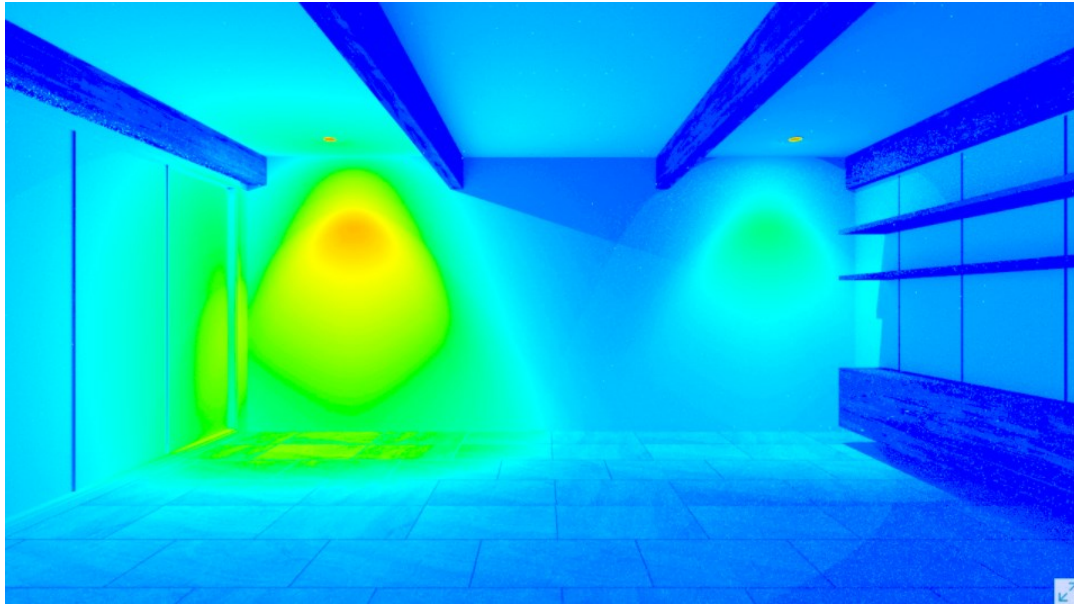
## Transmission

General・・・0-1、透明度、0が不透明、1が透明  
Colorでは透過する色を変更し、色ガラスの様な見た目にできます。



# Arnold Light 注意点

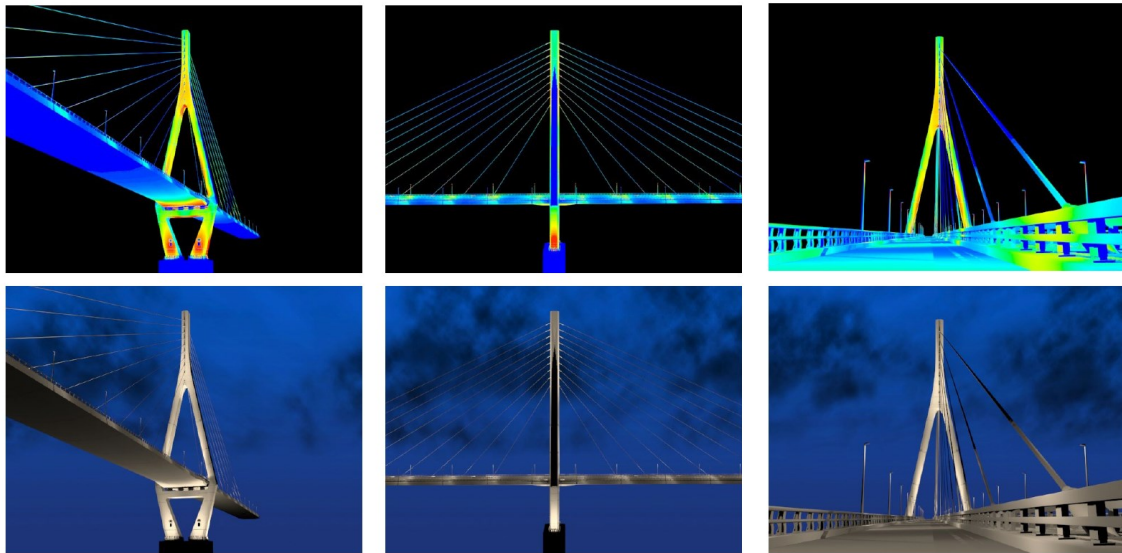
ArnoldライトはIESファイルを使用することはできませんが、物理的な光量（ルーメン、ルクス）の値が設定できません。指定された輝度、照度、光束などの値を使う場合はフォトメトリックライトを使った方が良い。



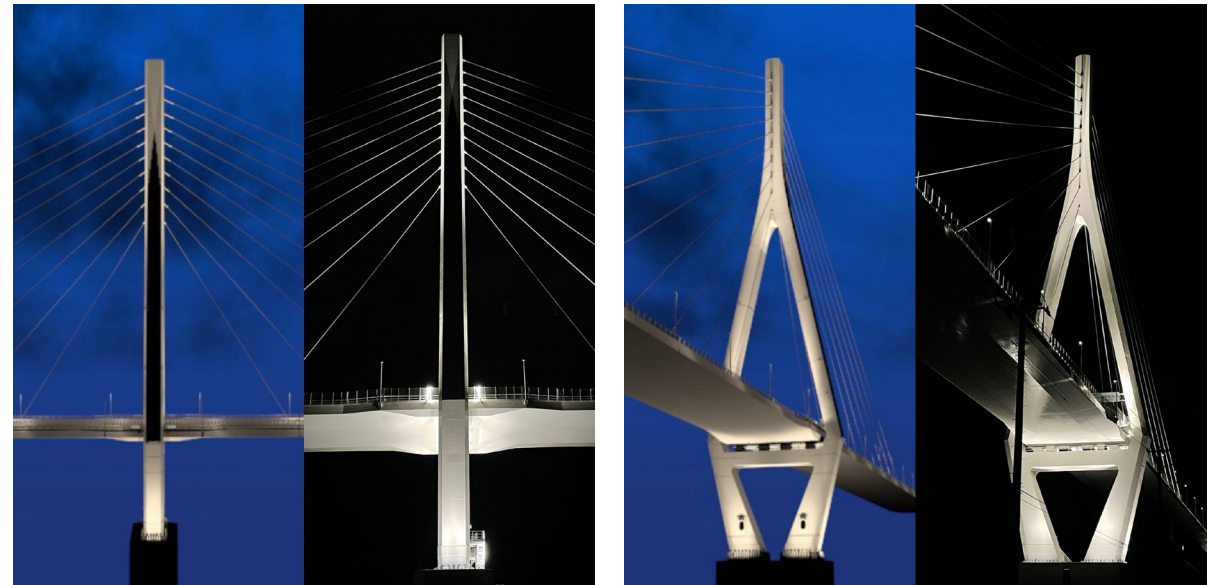
同一のIESファイルを使って光量の比較をした場合。左がフォトメトリックライト、右がArnold Light  
下図の方は照明解析露出制御をかけて輝度値を表示したものです。同じIESファイルを使っても結果が異なります。Arnold LightのIntensityやExposureで光量の調整が必要です

# ARTレンダラー フォトメトリックライトを使用した事例

3dsMaxでの照明解析





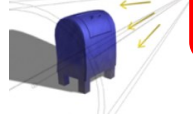
実際の照明と比較





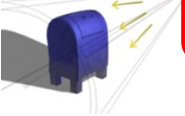
左が3dsMax画像、右が実際の照明



# ライティング 夜間シーンの作成

		スキャンライン	ART	Arnold	
マテリアル 	標準マテリアル	○	○	○	
	フィジカルマテリアル	○ (マテリアルのみ、シェーディング効果欠ける)	○	○	
	Autodeskマテリアル	○ (マテリアルのみ、シェーディング効果欠ける)	○	×	
	Arnold Standard Surface	×	×	○	
空 環境 	フィジカルサン&スカイ環境	○	○	○	
	Physical Sky(Arnold)	×	×	○	OFF
太陽光 	Daylight	○	×	×	
	サンポジショナ	×	○	○	
ライト 	Skydome(Arnold)	×	×	○	OFF
	標準ライト	○	×	×	
	フォトメトリックライト	×	○	○	ON
	Arnold Light	×	×	○	
点群レンダリング		×	×	○	

# ライティング 夜間シーンの作成

		スキャンライン	ART	Arnold	
マテリアル 	標準マテリアル	○	○	○	
	フィジカルマテリアル	○ (マテリアルのみ、シェーディング効果欠ける)	○	○	
	Autodeskマテリアル	○ (マテリアルのみ、シェーディング効果欠ける)	○	×	
	Arnold Standard Surface	×	×	○	
空 環境 	フィジカルサン&スカイ環境	○	○	○	
	Physical Sky(Arnold)	×	×	○	OFF
太陽光 	Daylight	○	×	×	
	サンポジショナ	×	○	○	
ライト 	Skydome(Arnold)	×	×	○	OFF
	標準ライト	○	×	×	
	フォトメトリックライト	×	○	○	ON
	Arnold Light	×	×	○	
点群レンダリング		×	×	○	

## ファイル出力対応表

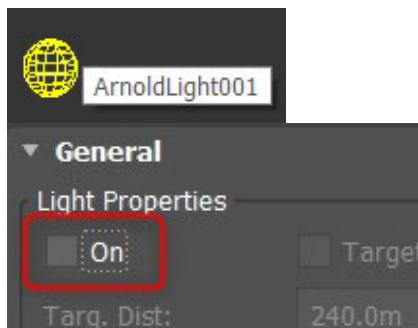
	FBX ~2020	FBX 2021~	DAE
標準マテリアル	○	○	○
フィジカルマテリアル	×	○	×
Autodeskマテリアル	×	×	×
Arnold Standard Surface	×	×	×

- Infra、Navisへの統合モデル作成・・・Arnold、フィジカルマテリアル、**FBX出力 (2021~)**
- Infraworksへのアニメーションオブジェクト作成・・・スキャンライン、標準マテリアル、**DAE出力**
- 3dsMaxでのシーン作成
  - **点群を利用する場合**  
Arnold、フィジカルマテリアル、**フォトメトリックライト (夜間)**、ArnoldLight(SkyDome)、Physicalsky
  - CADと連携、IESファイルなど、正確な値で照明作成  
ART、フィジカルマテリアル、フィジカルライト、サンポジショナ
- 通常のシーン、合成写真、アニメーション動画作成・・・スキャンライン、標準マテリアル、標準ライト

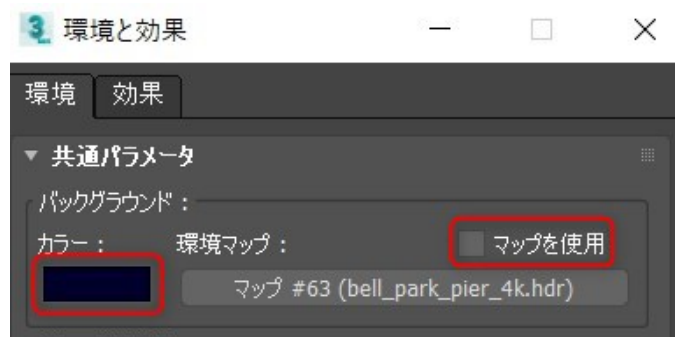
# 夜間シーンの設定、フォトメトリックライトの配置

夜間のシーンを設定する場合は、太陽光をオフにして、バックグラウンドを暗い色にします。光源を配置してシーンをテストします。

SkyDomeをオフ



環境マップをオフ、  
カラーの設定



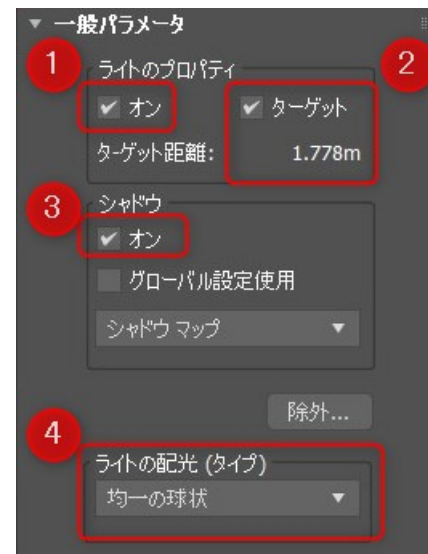
光源の配置



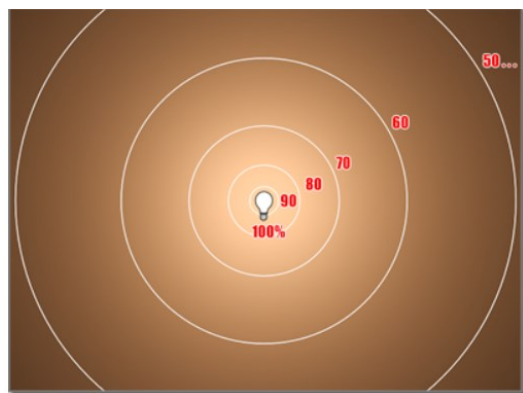
# ライトパラメータ

- 1、ライト ON/OFF ライトのスイッチ
- 2、ターゲット On/OFF ターゲットとの距離
- 3、シャドウ ON/OFF
- 4、配光タイプ  
4つの配光タイプがあります。
- 5、ライトの色 リストから選択できます。  
D65はCIAによって定義された白の値
- 6、強度

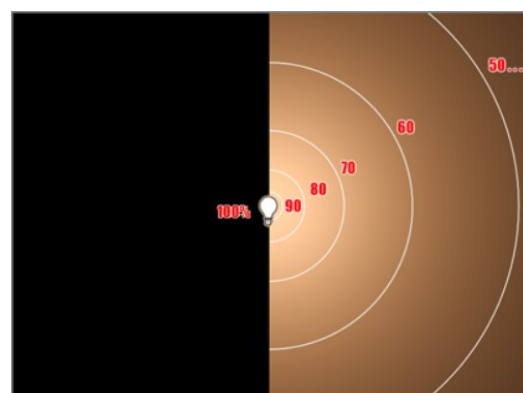
物理学に基づく量でフォトメトリック ライトの強度と輝度を指定します



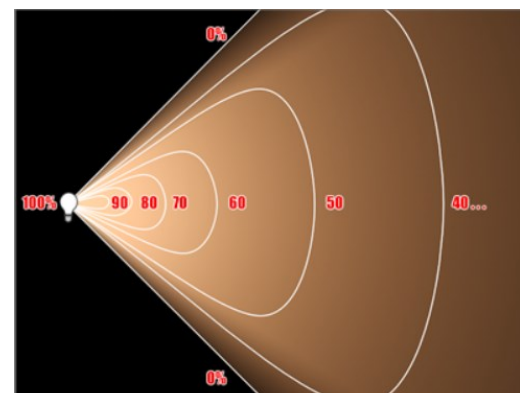
均一の球状のライト分配



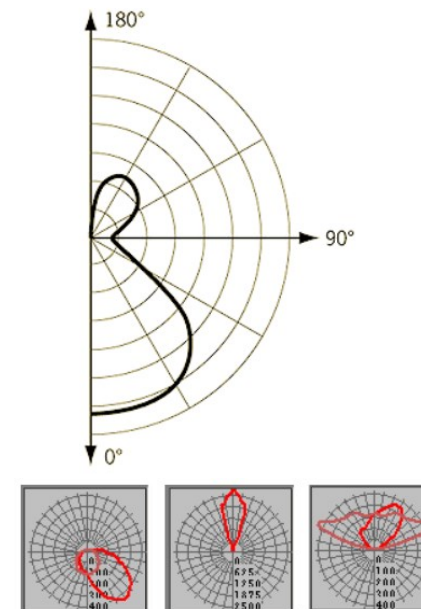
均一の拡散反射光分配



スポットライト分配

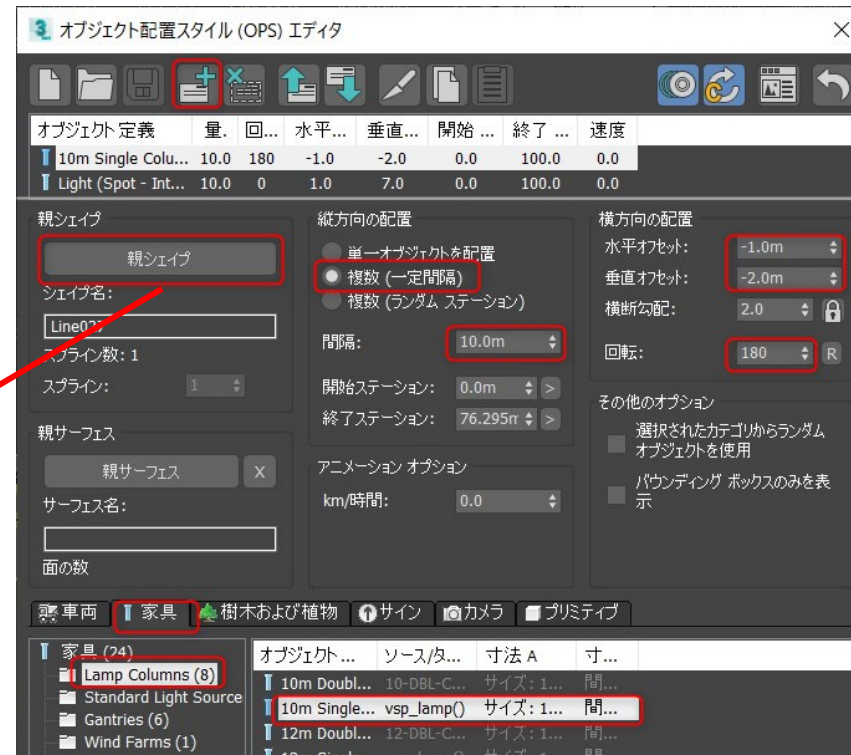
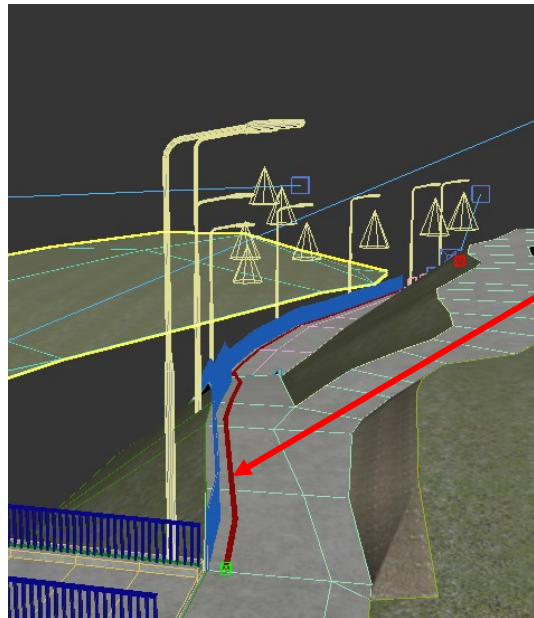


フォトメトリック配光光源



# CivilViewを使用した街路灯配置

CivilView > オブジェクト配置スタイルエディタから、街頭や光源を配置します。



# CivilViewを使用した光源配置

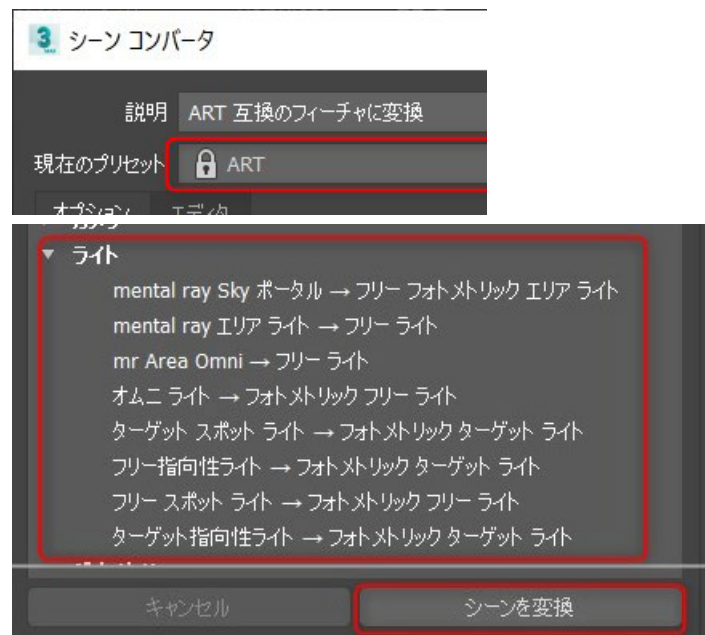
作成したスタイルは保存することが出来ます。

3 オブジェクト配置スタイル (OPS) エディタ



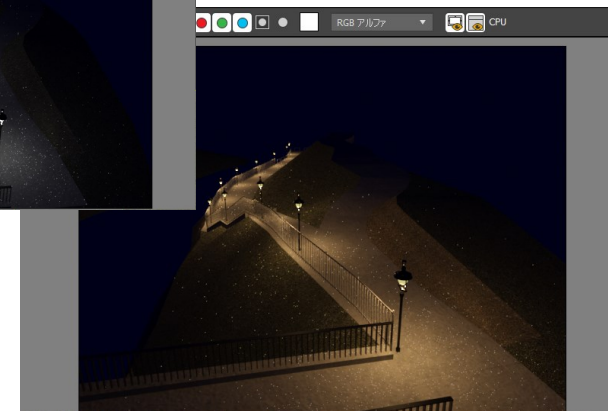
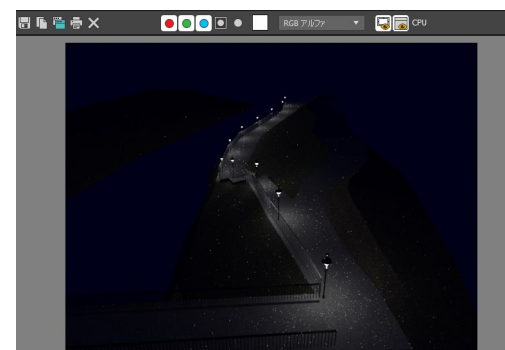
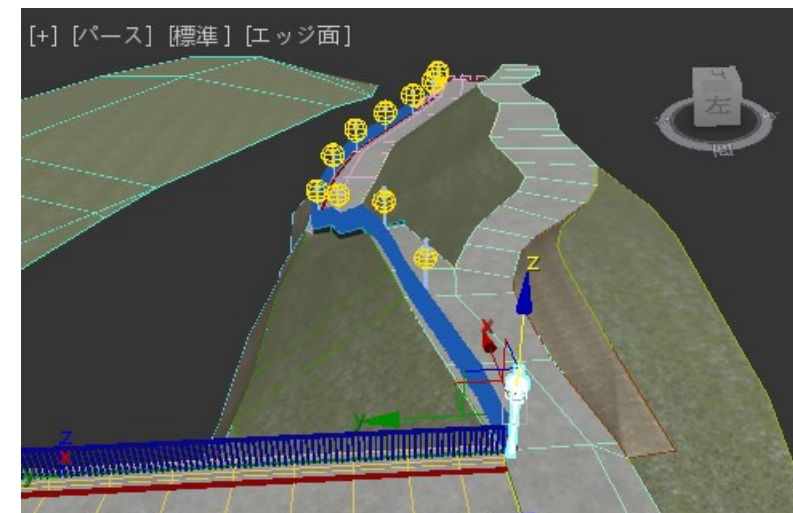
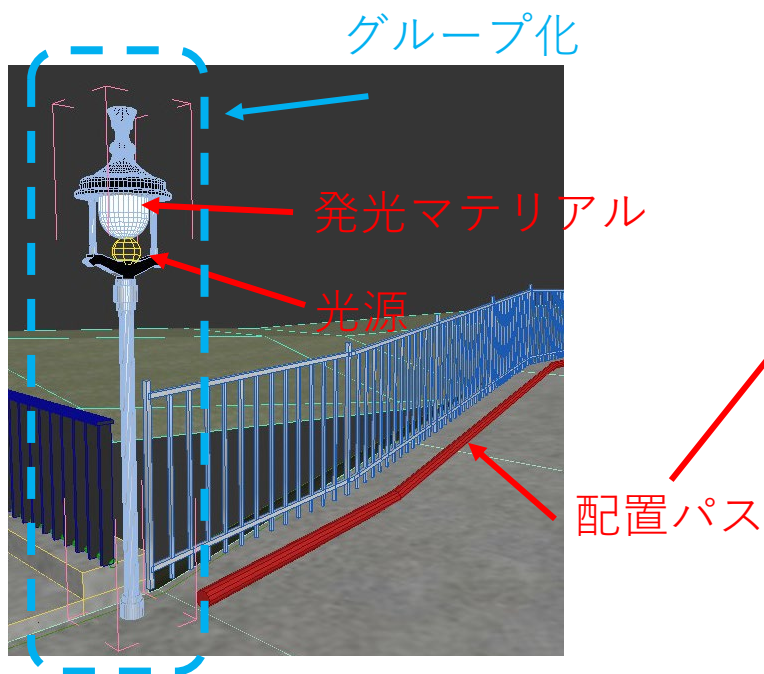
配置した光源は標準ライトなので、Arnoldレンダラーでは表現されません。  
シーンコンバータの「ART」プリセットでフォトメトリックライトに変更します。

	スキャンライン	ART	Arnold
標準ライト	○	×	×
フォトメトリックライト	×	○	○
Arnold Light	×	×	○
点群レンダリング	×	×	○



# 間隔ツールを使用した外灯配置

ツール>位置合わせ>間隔ツールから間隔を指定して配置できます。  
インスタンスコピーにすると、パラメータ調整が簡単にできます。

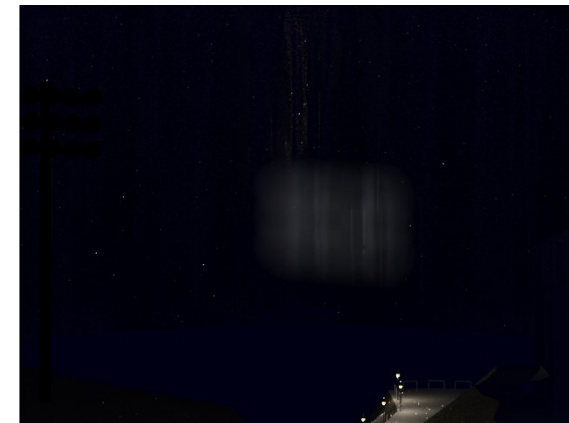
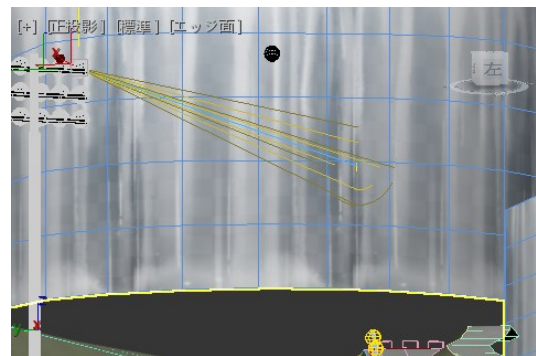
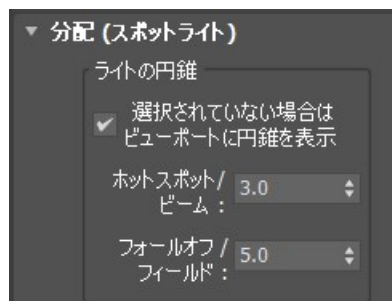
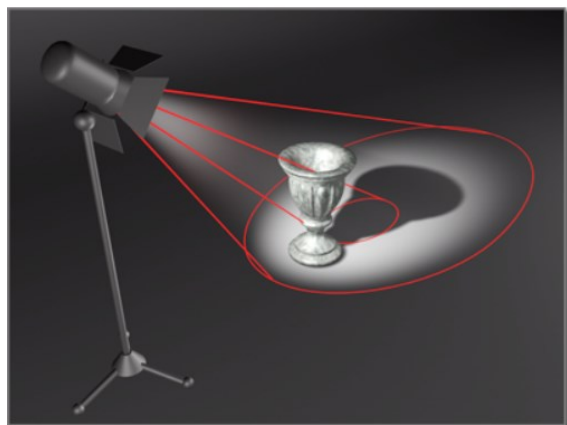




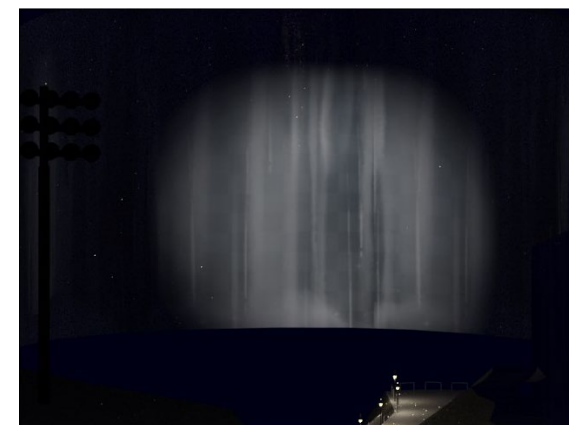
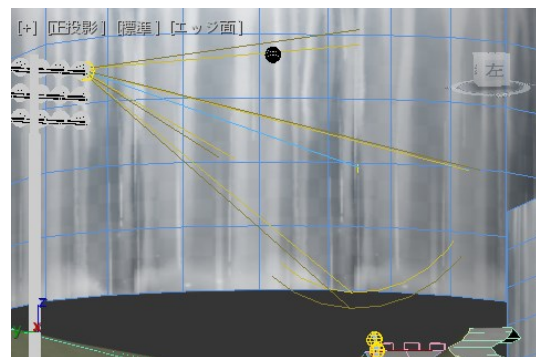
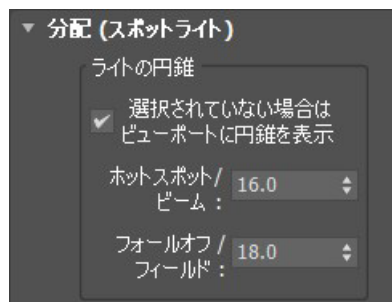
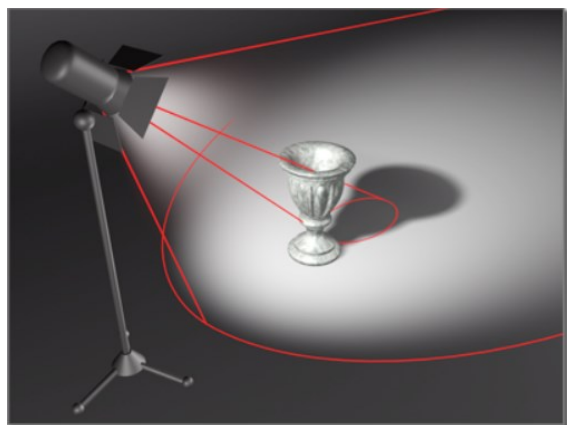
# ホットスポット/フォールオフ

ホットスポット・・・中心の明るい円

フォールオフ・・・ライトの外輪の境界



ライトのホットスポットは狭く、フォールオフ領域は広い



フォールオフを更に広げると照らす領域が大きくなる

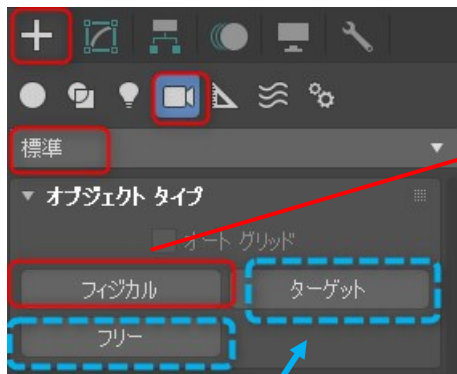
# カメラ

[カメラ](Cameras)を使用すると、特定の視点からのシーンを表示できます。カメラは、実世界のカメラ、映画カメラ、またはビデオカメラなどをシミュレートするオブジェクトです。フィジカルカメラ、標準カメラ、Arnoldカメラがあります。

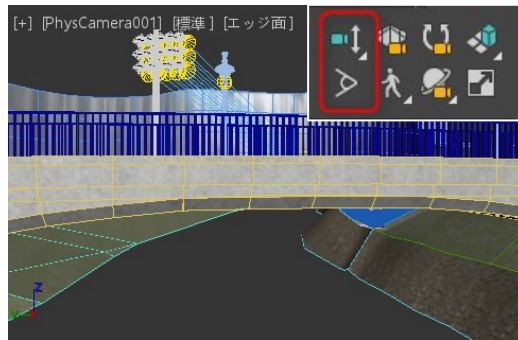
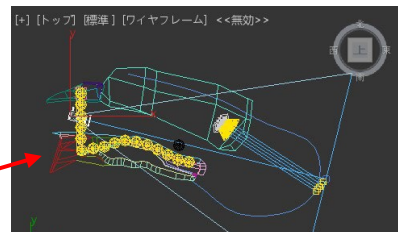
フィジカルカメラ・・・実際のカメラをモデル化する露出制御やその他の効果を使ってシーンのフレーミングを統合します。

標準カメラ（旧バージョン）・・・コントロール数が少ない単純なインターフェース

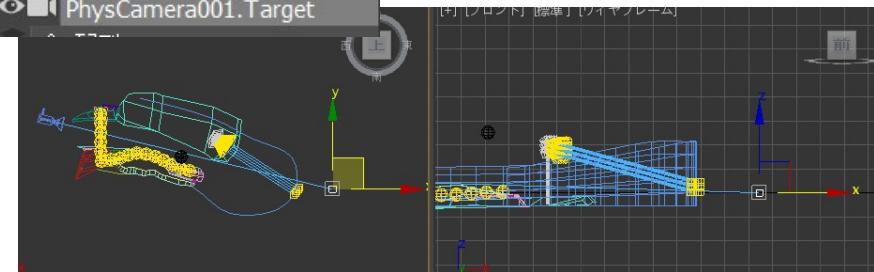
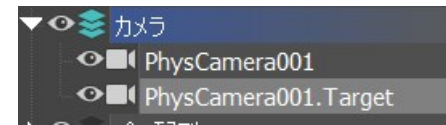
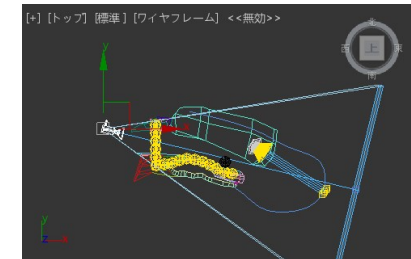
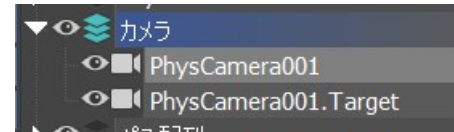
カメラやターゲットを移動ツールで編集したり、カメラビューポートで位置を調整します。



標準カメラ  
(旧バージョン)



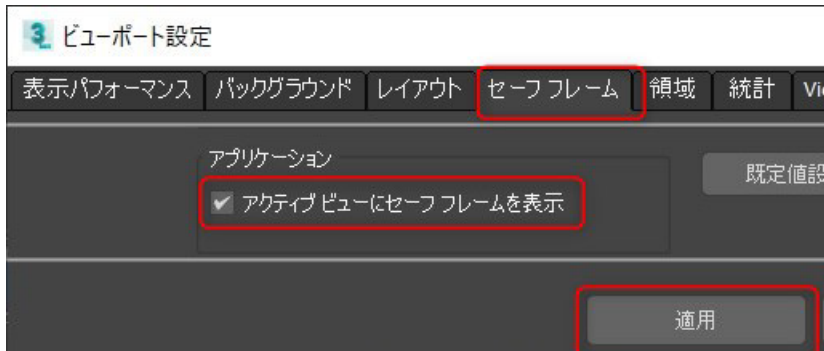
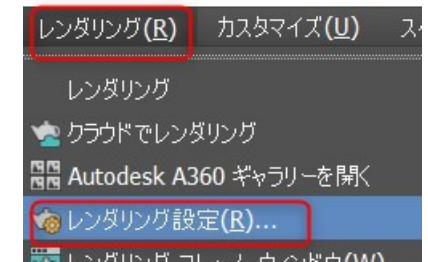
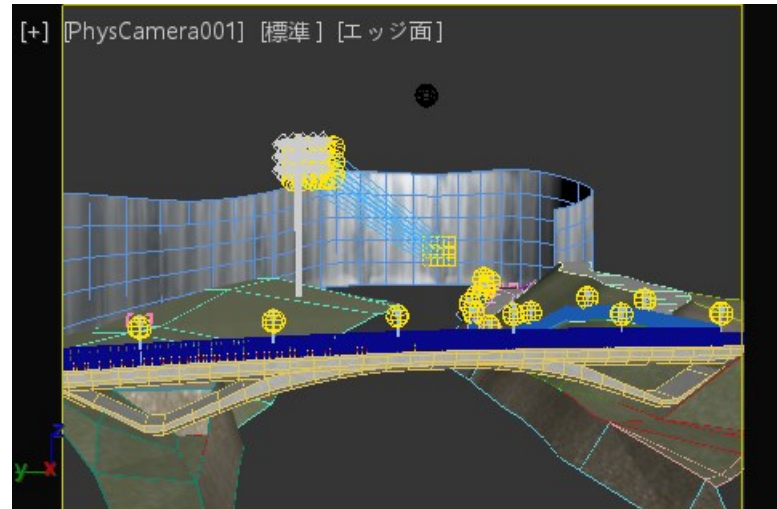
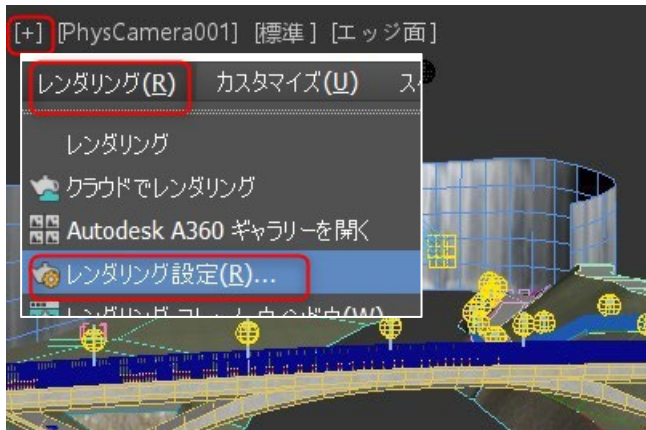
「C」ショートカットキーで  
カメラビューへ切り替え



# セーフフレーム

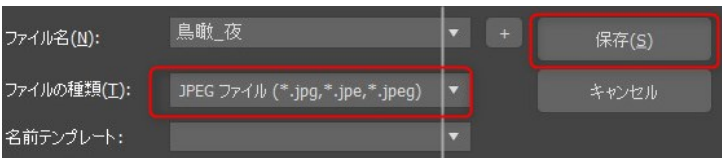
セーフフレームは最終出力で遮断される可能性のあるイメージの部分をレンダリングしないようにするためのガイドとなります。

レンダリングの出力サイズは、レンダリング設定から確認できます。



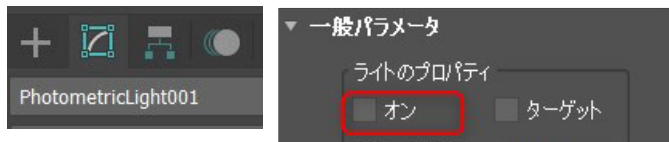
# 画像の出力

画像の出力をする場合は「F9」レンダリングの後に、レンダリングフレームウィンドウから保存できます。



# 日中/夜間の切り替え

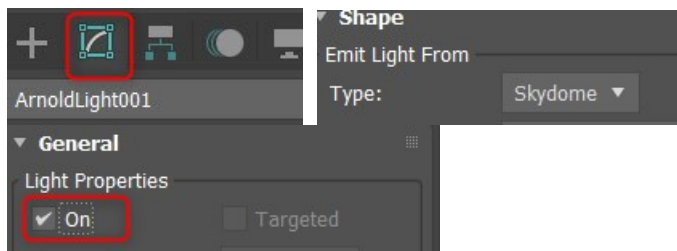
1. ライトオブジェクト、ライトオフ



2. 発行マテリアル、「0」

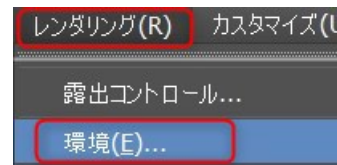


3. SkyDome (太陽光)、ライトオン

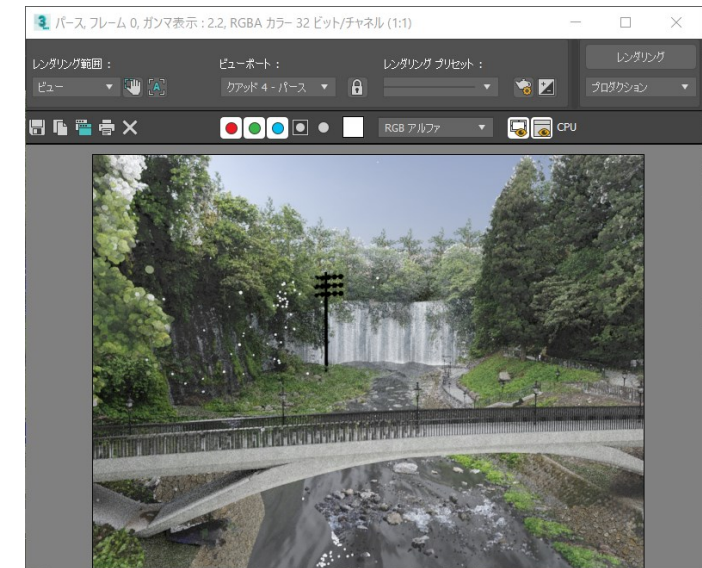


# 日中シーン

5. 環境マップ、マップを使用  
レンダリングプレビュー



6. レンダリング



# 日中/夜間の切り替え

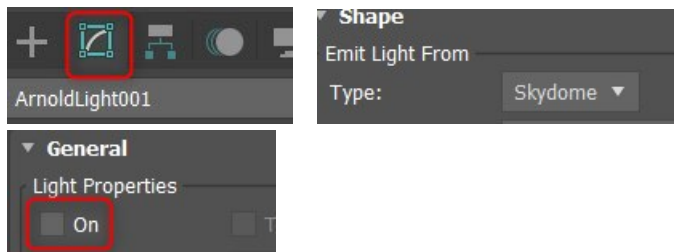
1. ライトオブジェクト、ライトオフ



2. 発行マテリアル、「1」

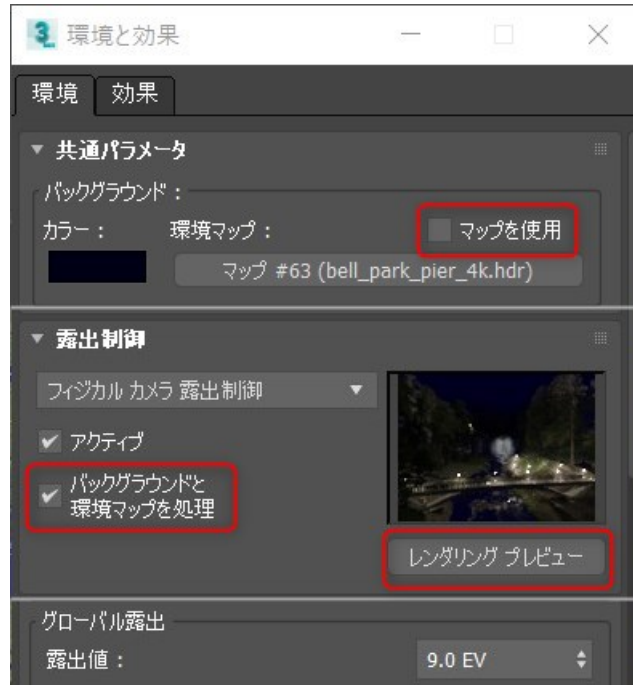
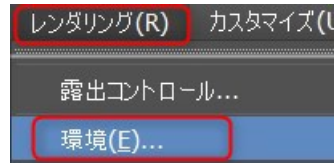


3. SkyDome (太陽光)、ライトオン

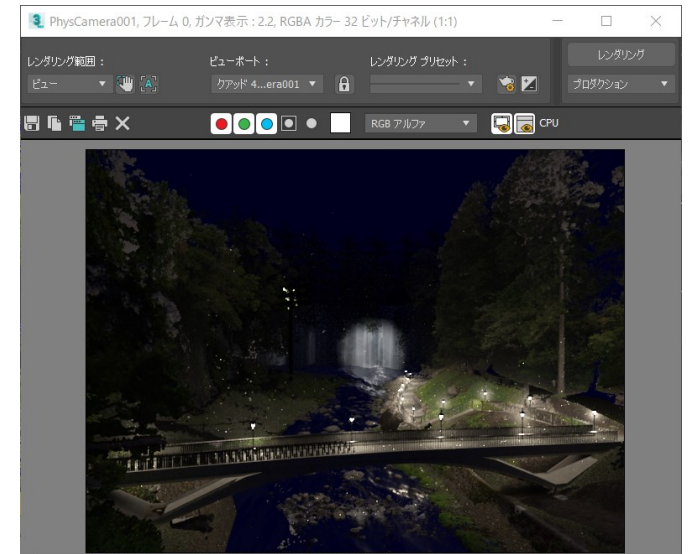


# 夜間シーン

5. 環境マップ、マップを使用  
レンダリングプレビュー

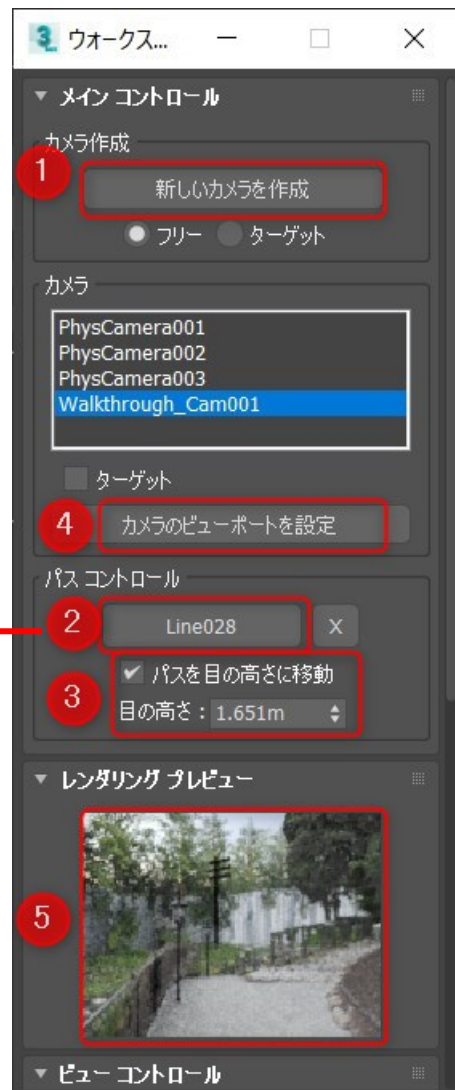
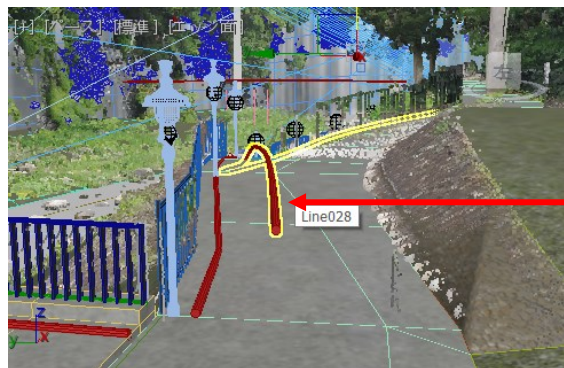
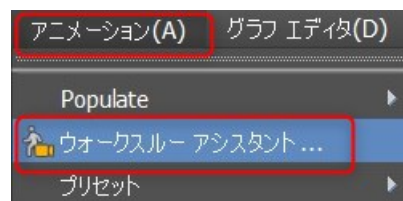


6. レンダリング



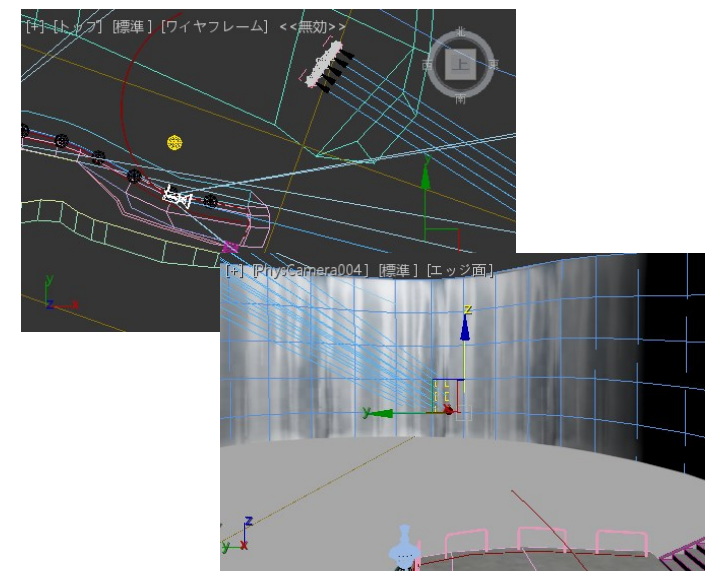
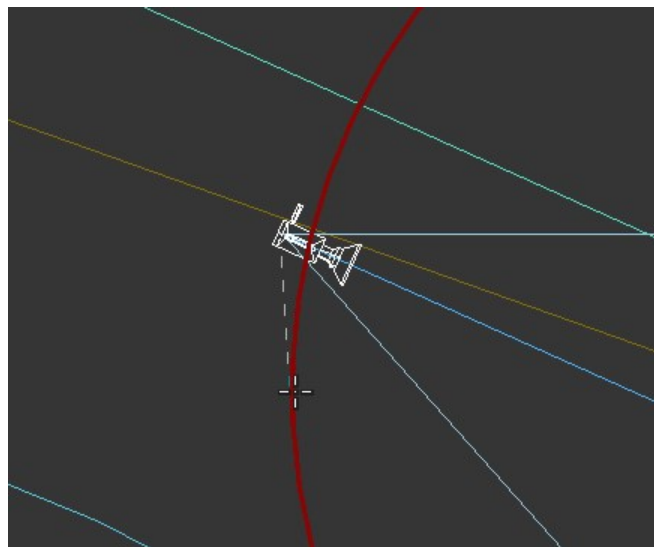
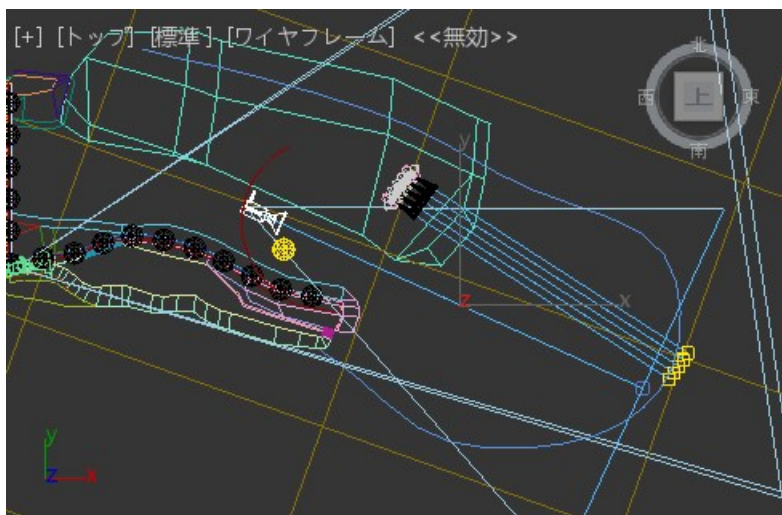
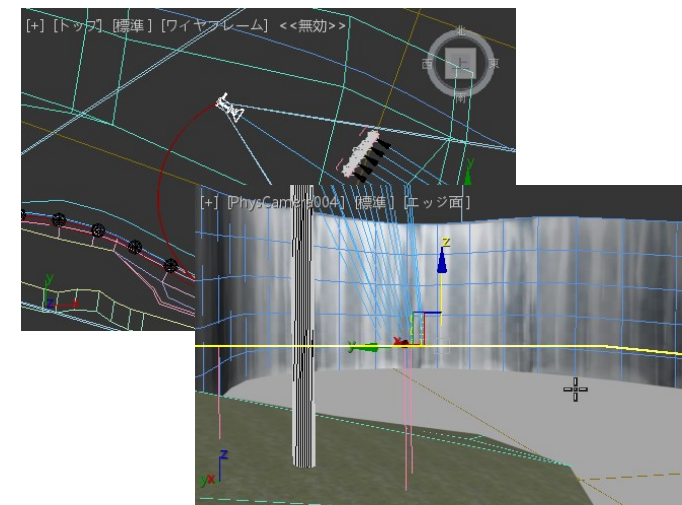
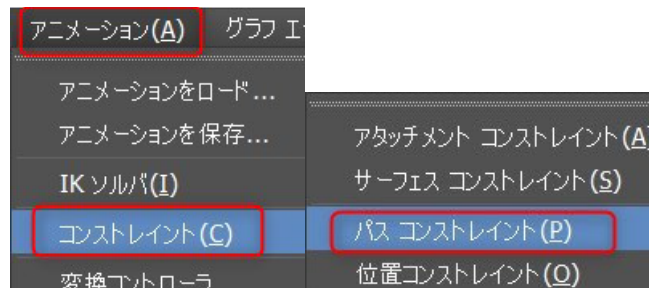
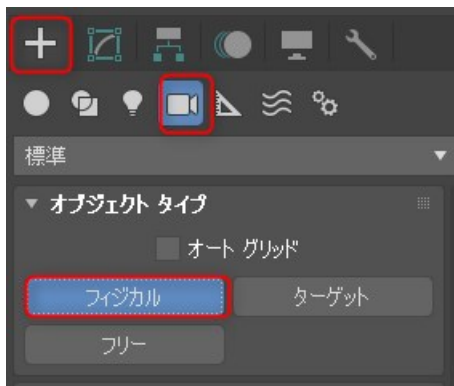
# ウォークスルー アシスタント

パスにカメラを配置して、簡単にウォークスルーが作成できます。



# フライスルー アシスタント

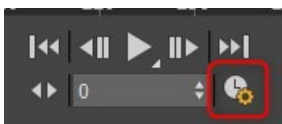
パス コンストレイントを使うと、オブジェクトがスプラインに沿って移動します。  
カメラにパスコンストレイントを割り当てると、カメラパスに沿ったアニメーションが作成できます。





# 動画出力

パス コンストレイントを使うと、オブジェクトがスプラインに沿って移動します。  
カメラにパスコンストレイントを割り当てると、カメラパスに沿ったアニメーションが作成できます。



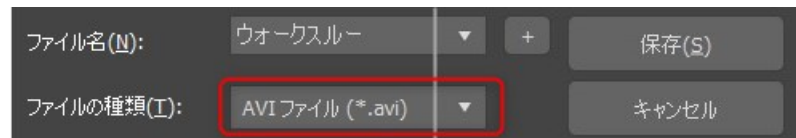
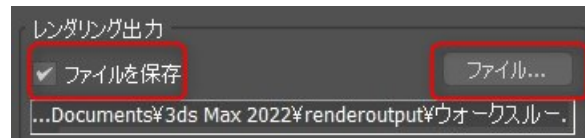
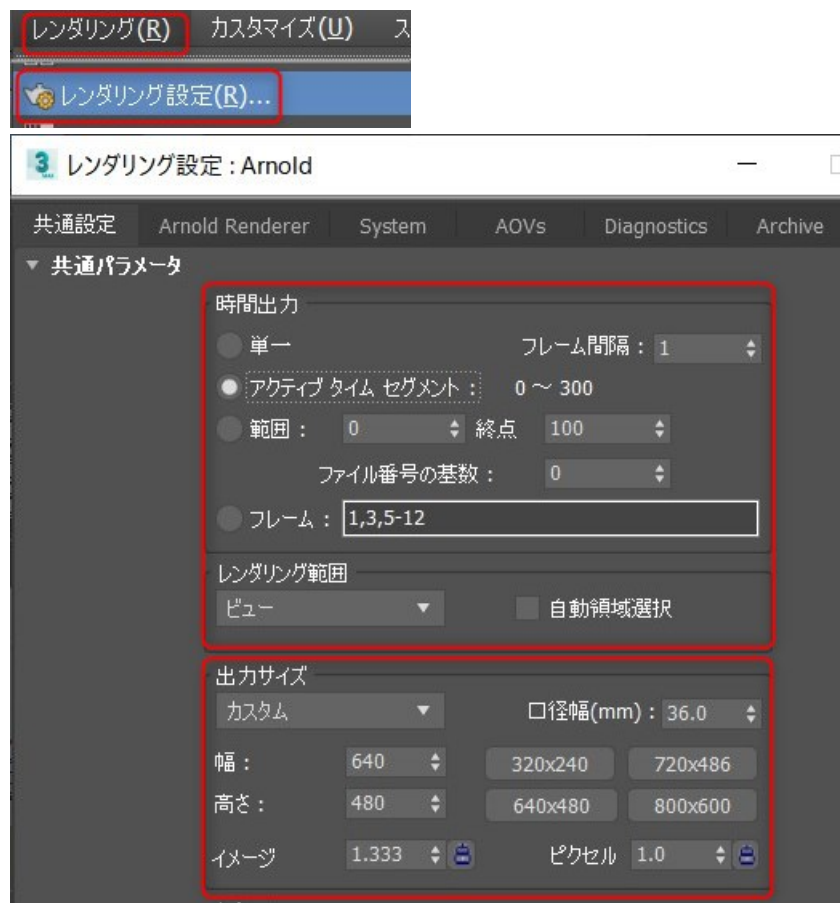
## フレーム数

NTSC :30FPS (日本・米国でのビデオ規格)

PAL :25FPS (ヨーロッパでのビデオ規格)

フィルム :24FPS (映画業界でのムービー規格)

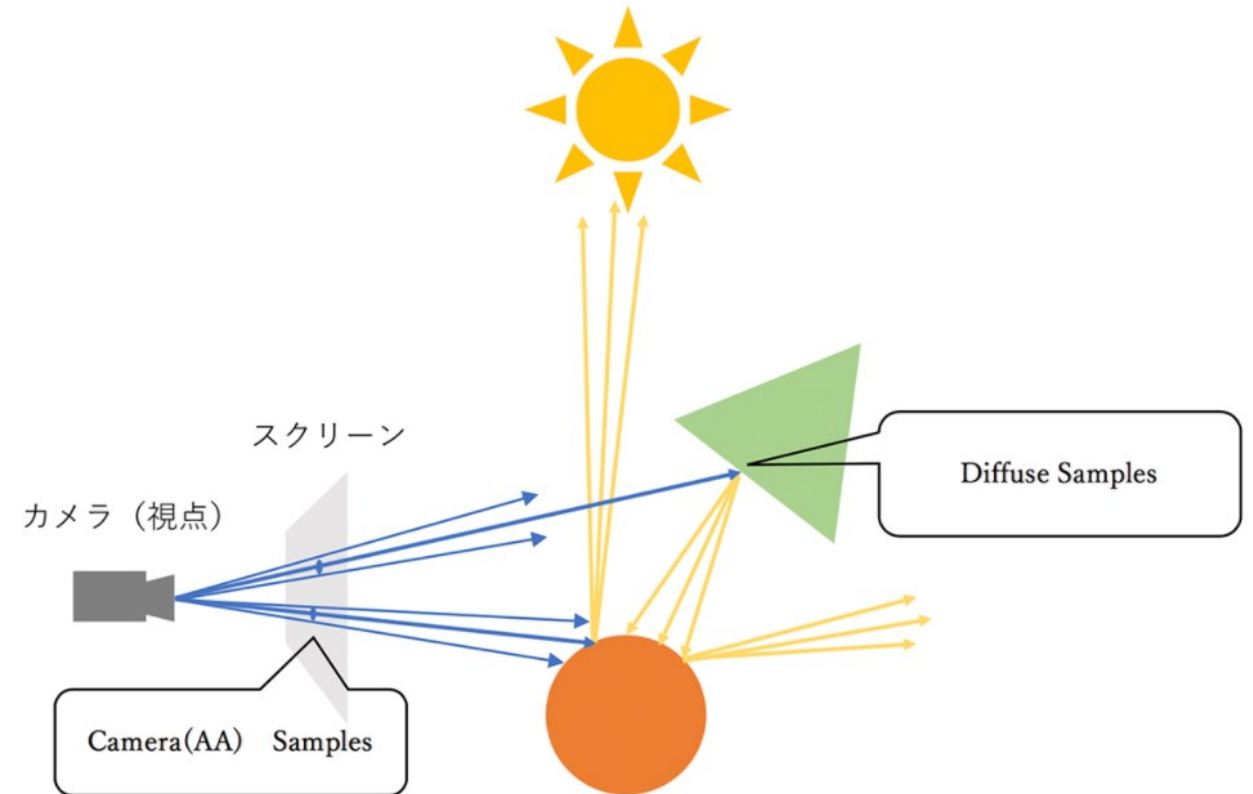
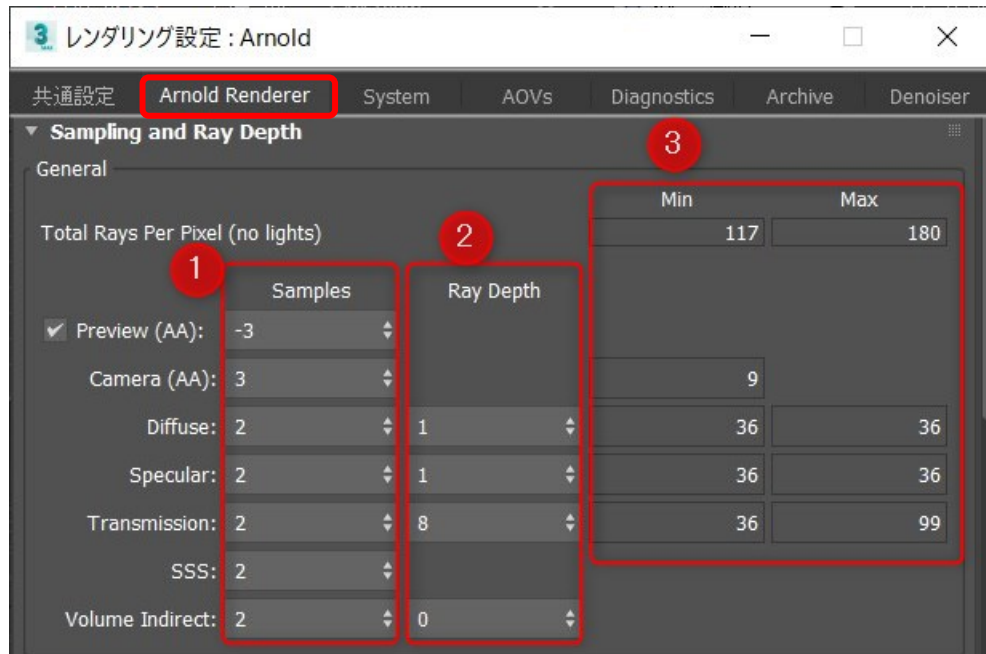
カスタム :ユーザが自由に設定できます。



# Arnoldノイズ除去設定

Arnold・・・パストレース型、CPU計算、画面のピクセルに光線（レイ）を飛ばして、オブジェクトに当ててピクセルのRGBを求めるレイトレーシング法。すべてのピクセルにレイを飛ばしています。

1. 1ピクセルあたりのサンプル数
2. レイ - 光線の反射回数
3. 結果として生じるレイの最小、最大数



# 1.Camera (AA) の値調整

1. Camera (AA) が全体のサンプル数  
値を上げれば品質が上がるが、時間がかかる

初期値の「3」・・・テストレンダリング用

「8～」・・・中品質

「10～」・・・高品質

## 2. 個別の要素

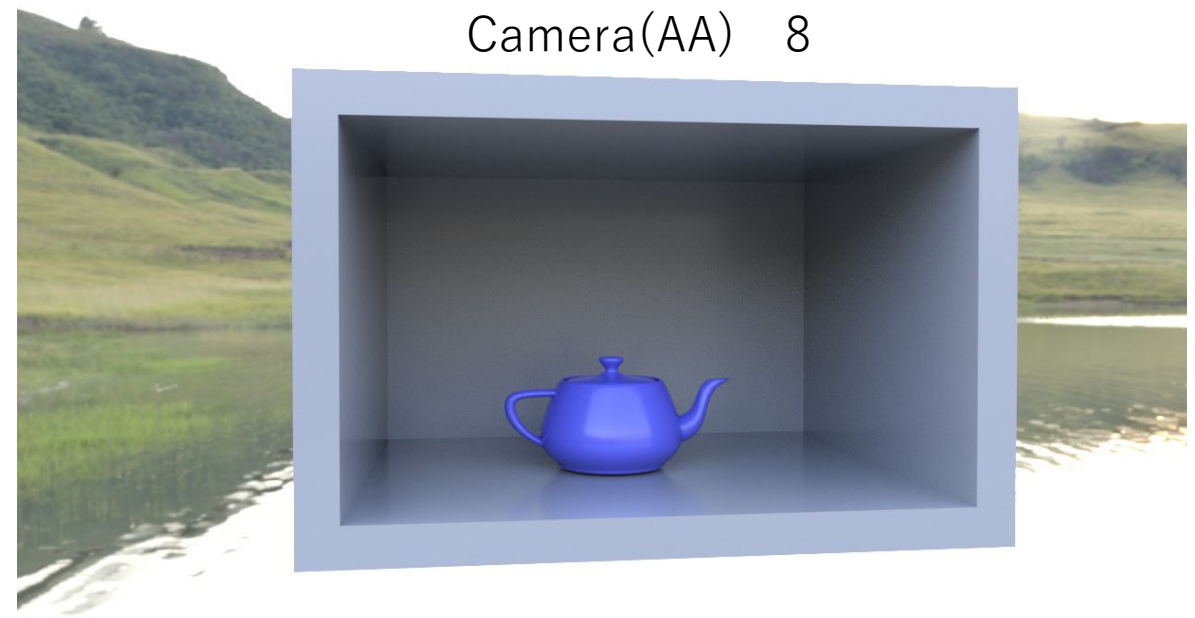
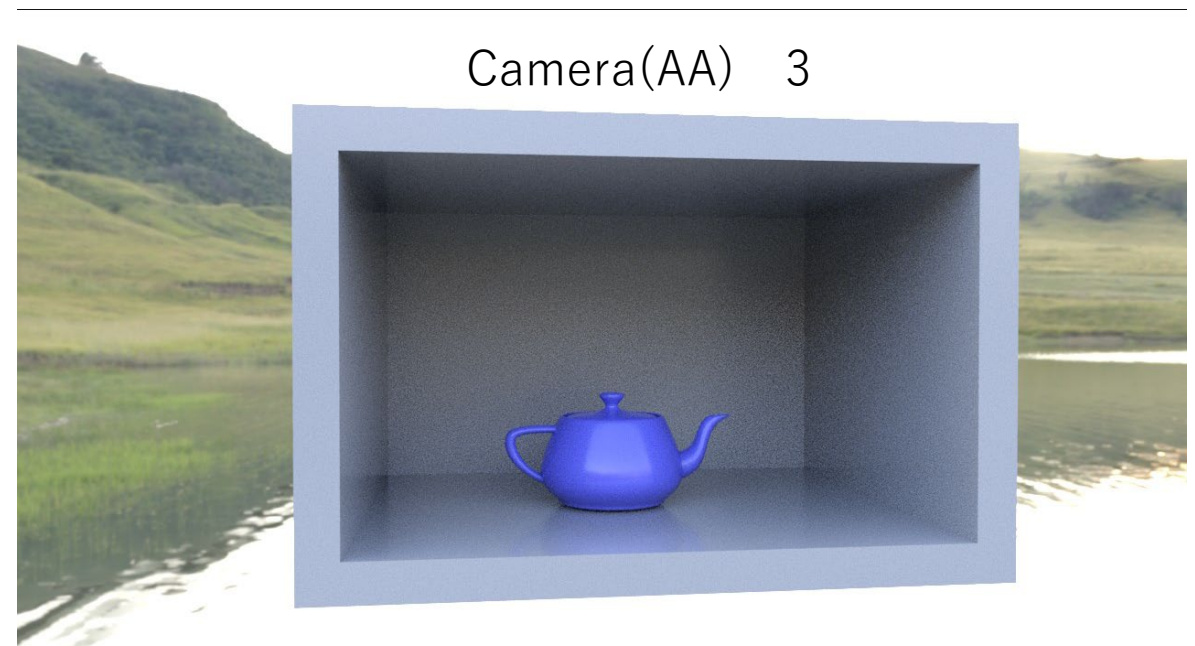
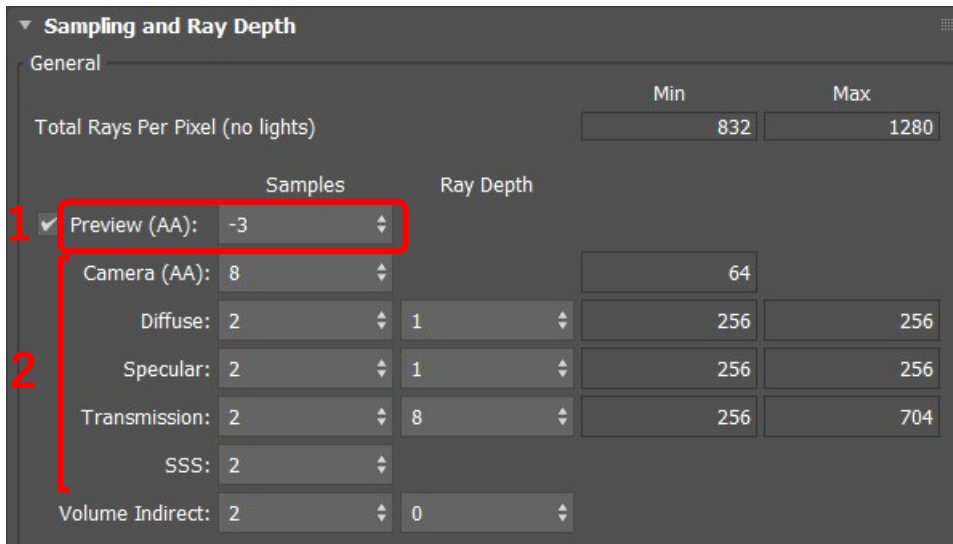
Diffuse・・・拡散反射光

Specular・・・鏡面反射

SSS・・・サブサーフェス

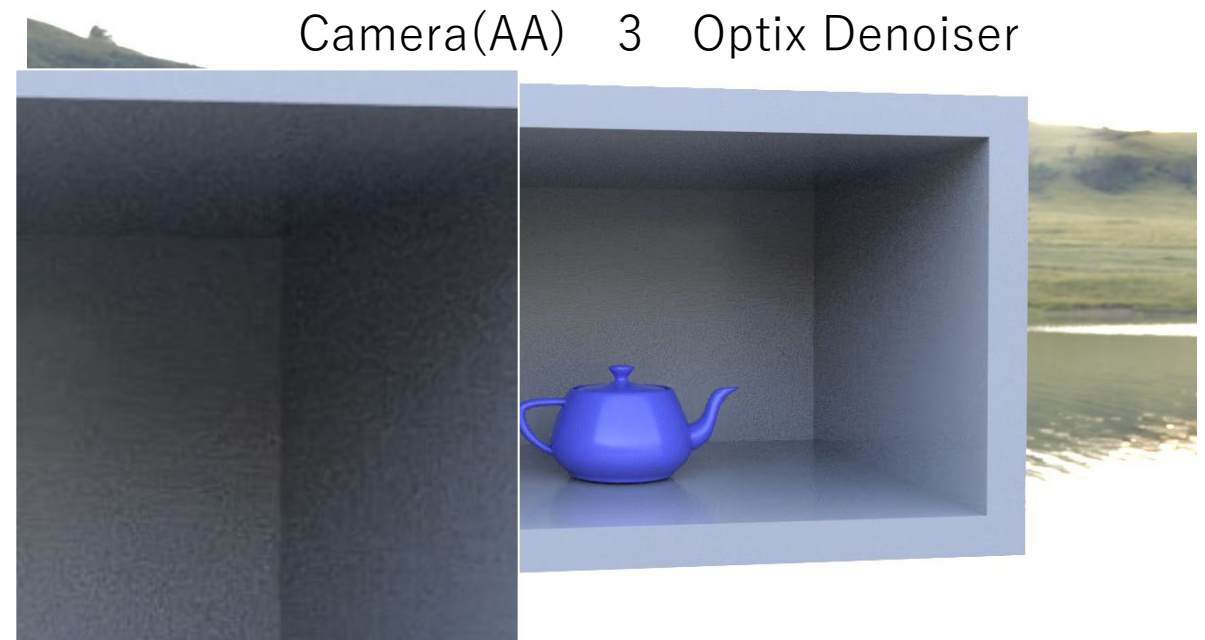
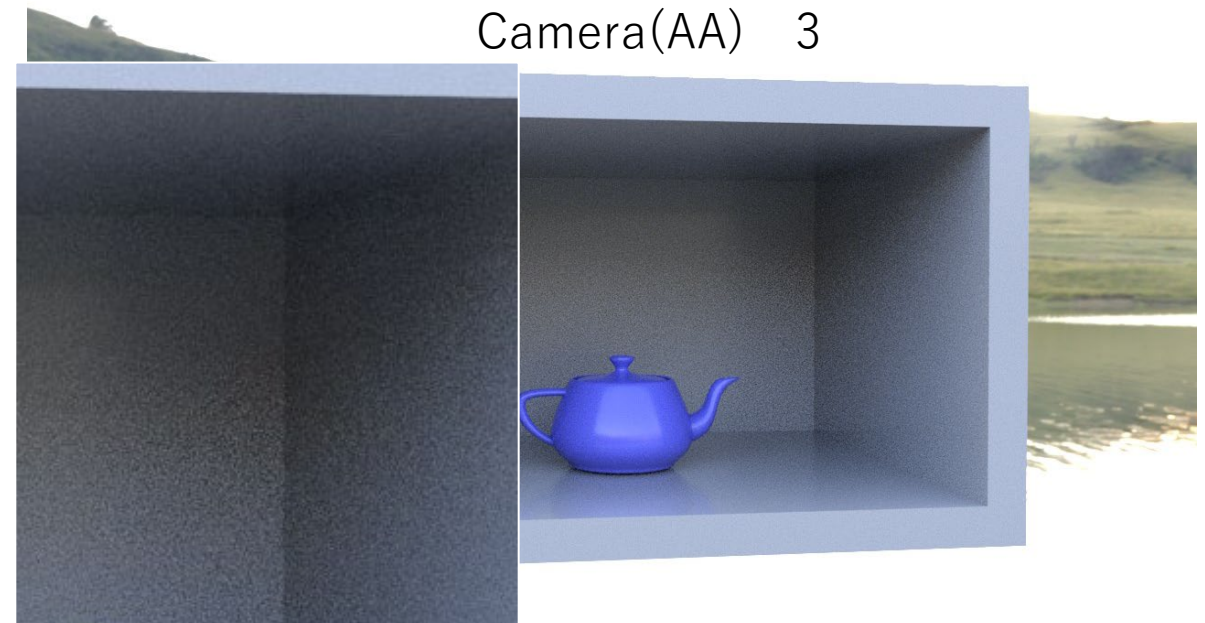
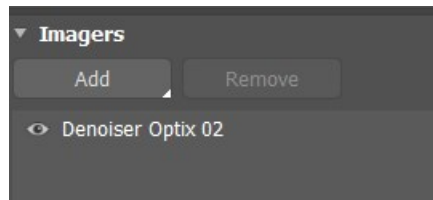
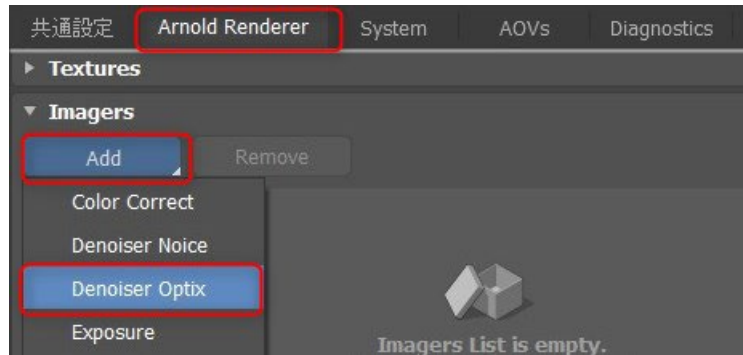
Transmission・・・透過光

例) メタル部分のノイズを取りたい場合 Specularだけを上げる

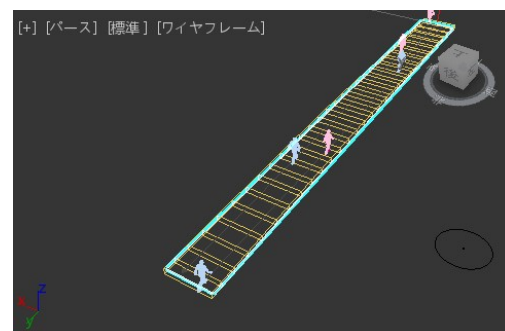
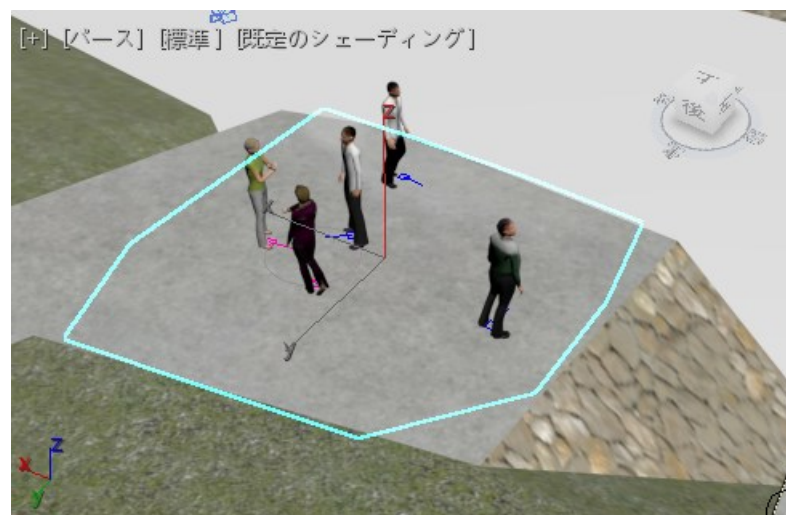
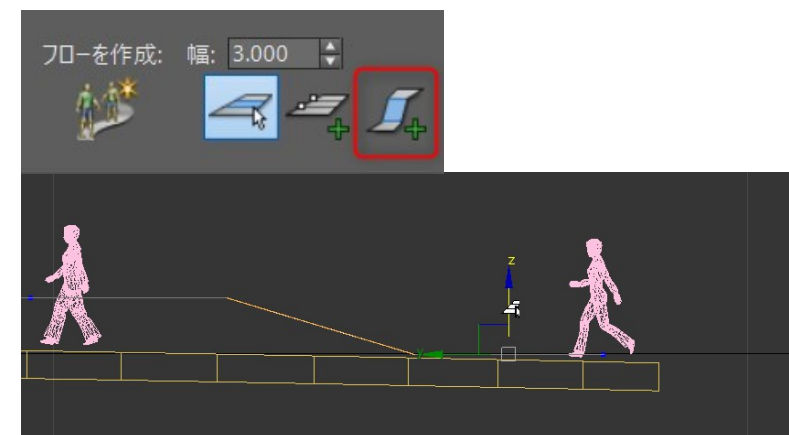
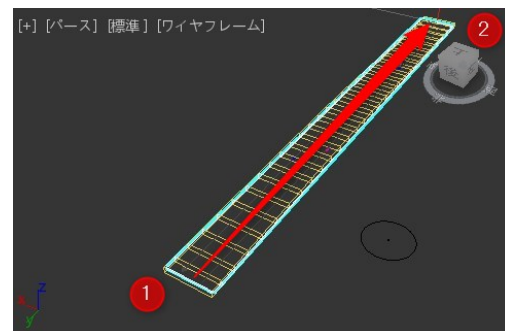
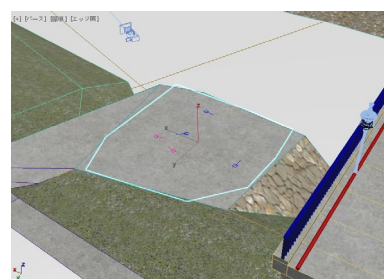
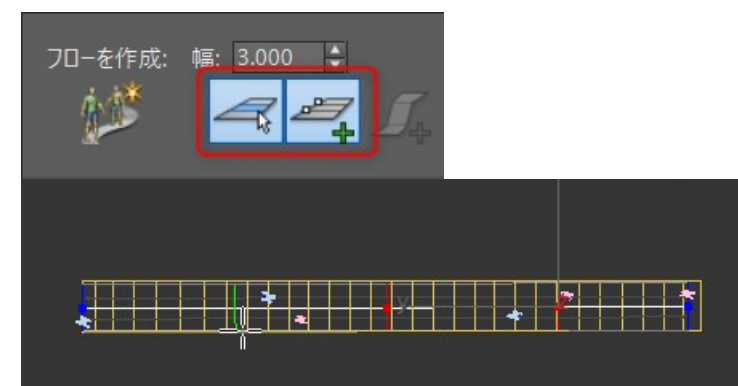


## 2.DenoiserOptix

DenoiserOptixはNvidiaが提供するデノイザ



# Population

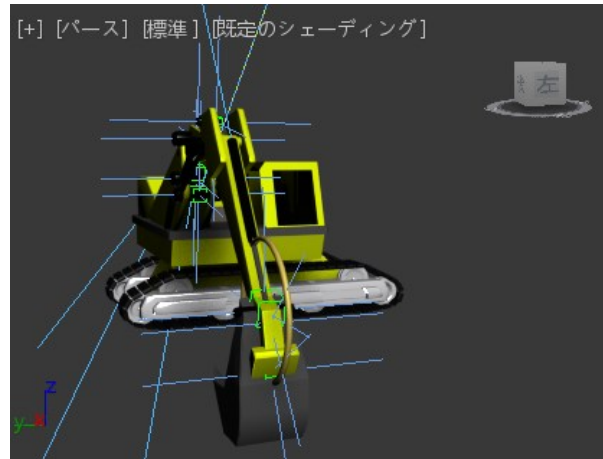
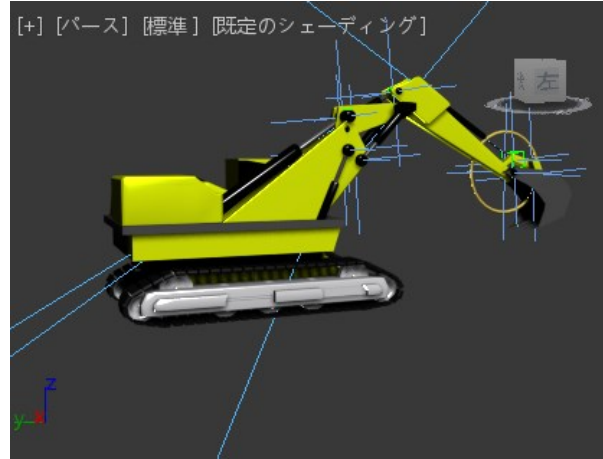


# アニメーション機能紹介

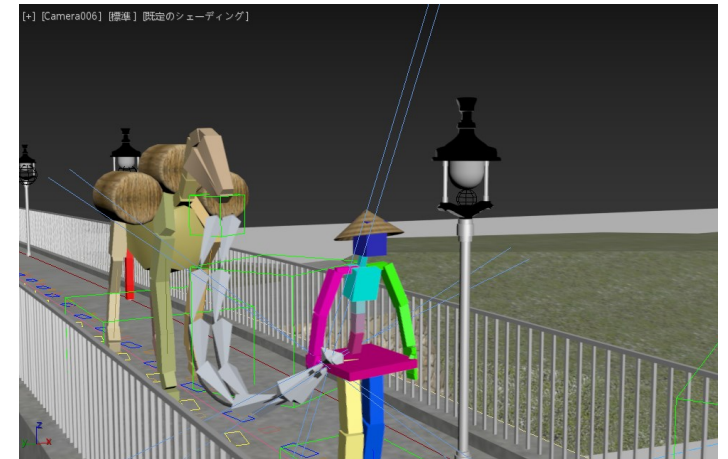
## オートキーを使ったアニメーション



## 階層リンク、IKチェーン



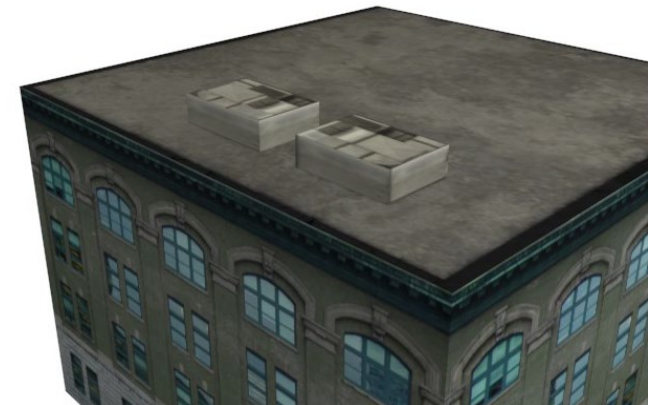
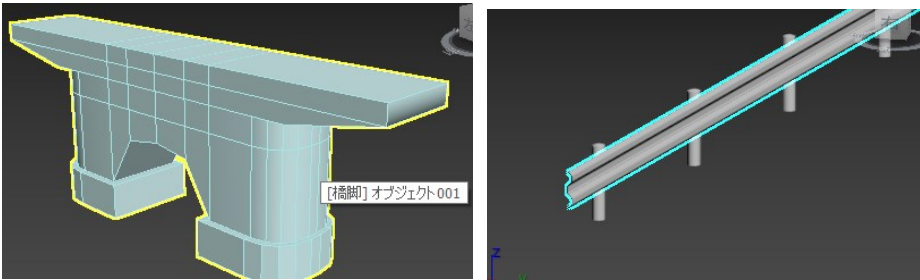
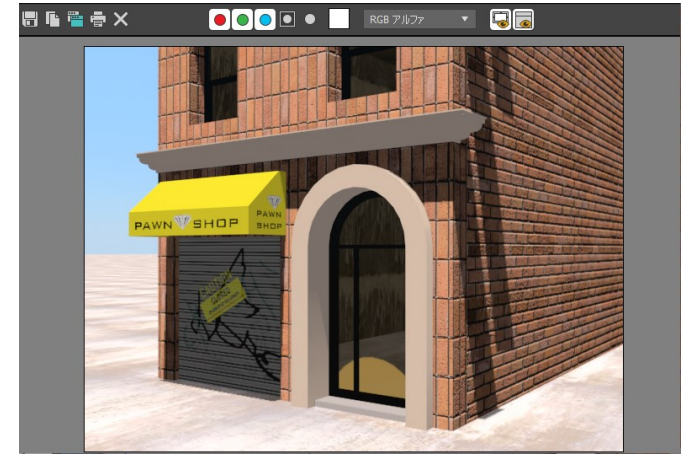
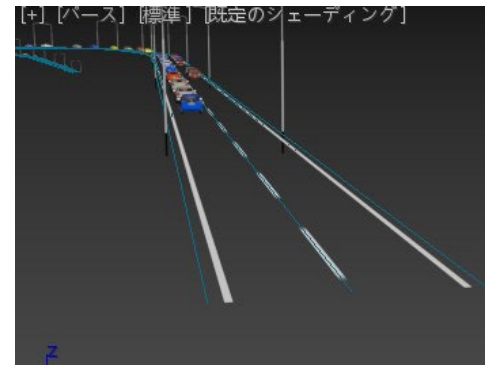
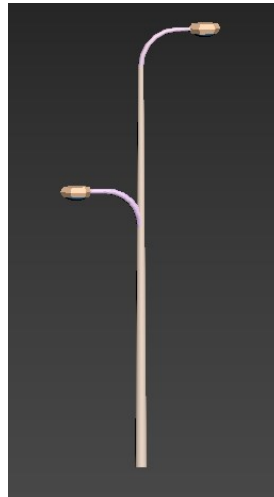
## CATツール



# 講習のご案内

恵PCM 3dsMax定期講習 12/15,16 モデリング編

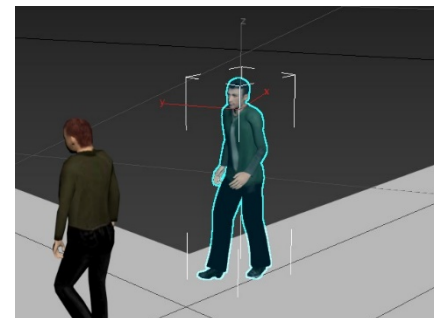
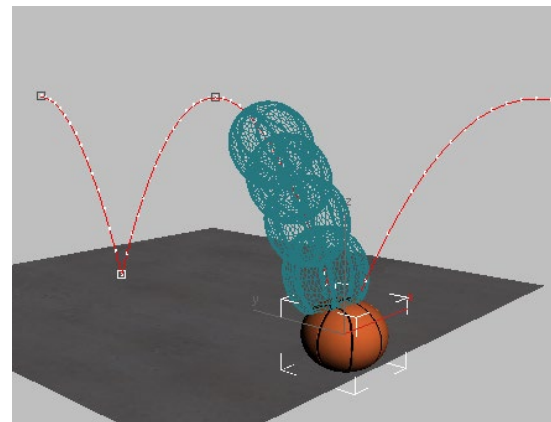
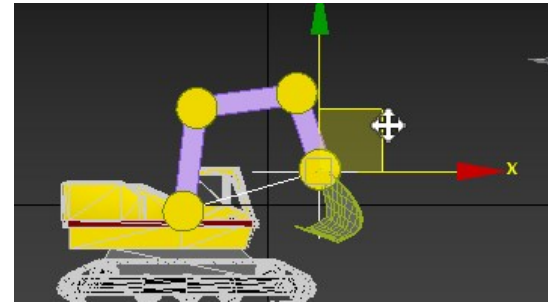
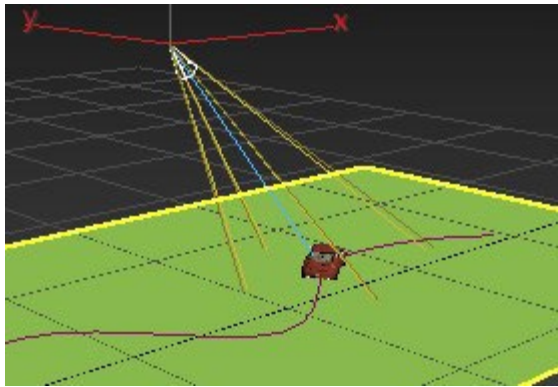
<https://www.tokupcm.com/講習-セミナー案内/>



# 講習のご案内

恵PCM 3dsMax定期講習 12/17 アニメーション編

<https://www.tokupcm.com/講習-セミナー案内/>

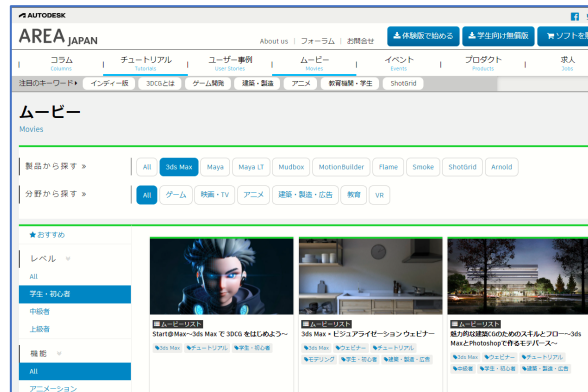
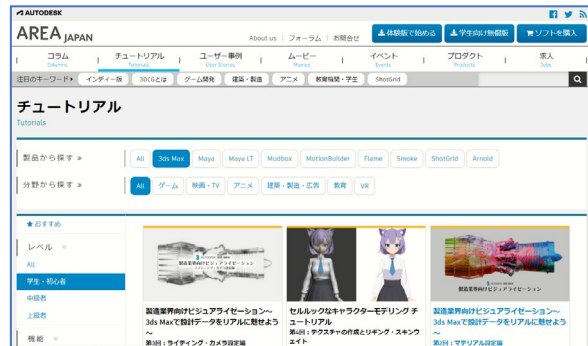




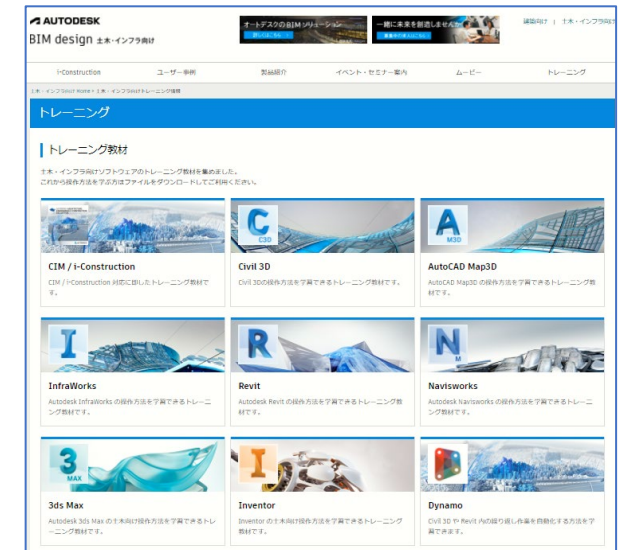
**TOKU PCM CO.,LTD.**  
PROJECT & CONSTRUCTION MANAGEMENT

 **AUTODESK**

# 参考資料



<http://bim-design.com/infra/event/>



<http://bim-design.com/infra/training/>



[https://area.autodesk.jp/column/tutorial/3ds\\_max\\_kitchen\\_stadium/](https://area.autodesk.jp/column/tutorial/3ds_max_kitchen_stadium/)