

## CESA ゲーム開発技術ロードマップ（サウンド分野）

### 音響効果（音楽・効果音・音声を使った演出表現）

- <最新>
  - 物体質量、形状、速度に応じた発音波形の動的選択
  - パートトラックの音量変更など、シンプルな仕組みのインタラクティブミュージック利用が活発化
  - 3D 映像に対する立体音響表現手法の追求（バイノーラルや上方スピーカーを利用した上下表現のアプローチなど）
- <数年後>
  - より高度な物理演算エンジンとの統合、AI エンジンの発音制御への応用
  - 音響工学や建築音響などをベースとした、空間音響シミュレーションのリアルタイム化
  - 音響心理や周波数ドメイン制御が考慮されたリアルタイムミキシングの登場

### 信号処理技術（DSP/シンセサイズ・波形生成・合成・解析など）

- <最新>
  - リアルタイムオーディオエフェクトなど DSP 利用が活発化
  - 音声合成エンジンによる発声利用や、音声解析による自然言語入力の実験段階
  - 波形合成技術の多様化（周波数ドメイン制御、数式による信号生成、グラニューラなど）
- <数年後>
  - 信号処理のリアルタイム組み替えや調整が出来るツールが登場し、ワークフローの一部となる
  - VST のようなオーディオ入出力標準規格がゲームプラットフォーム上でも採用され、機種個別に作成する必要が無くなる
  - ハード性能の進化により、スクリプト制御やタイムストレッチ等を利用した、より高度で柔軟なインタラクティブミュージックが実用化する

### 開発ツール・オーサリング環境

- <最新>
  - ゲームエンジンと同化した音源配置等のオーサリング環境を提供
  - 多言語同時開発・マルチプラットフォーム用の統合環境の登場
- <数年後>
  - CG オーサリングツールからモデル情報をダイレクトに音配置・遮蔽情報として利用したり、音場空間の事前計算に用いるなどの連動構築が加速
  - タイムライン情報のインポートなど、DAW ソフト上のオーサリングデータとの連携による作業の効率化
  - 音声フォーマットに含まれたメタデータ（マーカー等）の有効活用
  - 音情報の統計・ビジュアライズ化により、利用頻度を考慮したリソース配分や、素材音圧の自動調整、エラー自動検出など実装・デバッグが効率化される