

# 3D 오디오 환경을 Bed 연출 리서치

## 개요

3D 오디오로 개발된 게임에서의 연출 사례와 3D 오디오 솔루션에서 제공하는 개발 가이드 정보를 취합하고 해당 정보를 바탕으로 여러 연출 방식을 테스트하여 각 방식에 대한 장단점 및 고려사항을 정리합니다.

- 레벨에서 직접 3D Position을 가지는 개체에서의 재생이나 Wwise에서 3D Position의 Emitter Automation Path 재생인 환경을 Emitter 연출이 제외된 Bed 연출 리서치입니다.

## 개발 사례

타이틀	플랫폼	설명	참고 자료
Returnal	• PS5	• 16채널 오디오 포맷(3차 앰비소닉으로 추정) 사용	• (interview) <a href="#">RETURNAL: HOW ITS GLORIOUS, DARK ELECTRONIC SOUND WAS MADE</a> • (wiki) <a href="#">NEXT LEVEL의 첫 타이틀 : RETURNAL</a>
Ratchet & Clank Rift Apart	• PS5	• 동적인 요소가 일부 포함되게 해서 쿼드로 제작	• (wiki) <a href="#">[GSC 2022] Ratchet &amp; Clank Rift Apart - Creating Cross-Dimensional Sound</a>
Ori and will of the wips	• Windows • XBox One	• 다중 채널 기반을 사용하는 것이 아닌 런타임에서 Reverb와 Delay와 함께 동적으로 모노와 스테레오를 패닝해서 사용 <ul style="list-style-type: none"><li>스트리밍 대역폭을 절약하고 끊임없는 변형할 수 있는 이점이 있음</li></ul>	• (interview) <a href="#">Ori and the Will of the Wisps - Part 2</a>
Inertial Drift	• Windows • PS4 • XBox One • Nintendo Switch	• 리스너 주변에 3D Position 지정(단일 Path) 각각 다른 사운드로 정적인 Bed를 제작 • Distance 설정 없이 Orientation을 따르도록 위치 동작을 지정해서 플레이어의 카메라 방향에 반응하는 공간화된 환경을 단일 게임 오브젝트에서 재생 함	• (interview) <a href="#">Dolby Atmos Drifts into Arcade Racing</a>
Naraka: Blade Point	• Windows • XBox X S	• 7.1.2 포맷으로 게임 씬의 다양한 소리 요소를 Front, Side, Sky Channel에 배치	• (interview) <a href="#">NARAKA: BLADEPOINT</a>

## 개발 가이드

출처	설명	참고 자료
Dolby Atmos	<ul style="list-style-type: none"><li>Bed로 사용가능 한 오디오 포맷은 Stereo부터 5.1, 7.1, 7.1.2까지 가능</li><li>일반적인 접근 방법은 5.1, 7.1 믹스 제작과 동일하게 서라운드 형식으로 앰비언스를 디자인하고 적용</li><li>개별 모노 사운드를 Wwise 등 에서 배치 해서 사용하면 DAW에서 꼭 3D 오디오 형식으로 만들지 않아도 됨</li><li>추천하는 방식은 4.0, 5.0, 7.0 등 으로 깊이감과 공간감이 더 잘 느껴지는 배경음을 얻을 수 있음</li><li>Stereo는 바이노럴 인코딩 과정에서 Phasing 등 원치않은 이슈가 발생할 수 있으므로 추천하지 않음</li><li>앰비소닉, 7.1.2등 3D Bed 포맷도 사용 가능하며 1차 앰비소닉(4채널)은 5.0, 7.0 보다 파일 용량이 적음</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>(doc) <a href="#">Dolby Atmos Documentation</a></li><li>(wiki) <a href="#">Unreal - Wwise Dolby Atmos 적용</a><ul style="list-style-type: none"><li>(vid) <a href="#">Dolby Atmos Production Series</a> (영상 6분 41초 부터 스테레오 vs 7.0 비교)</li></ul></li></ul>
PS5	<ul style="list-style-type: none"><li>Bed로 일반적인 채널 기반 콘텐츠를 사용할 수 있지만 최상의 결과를 얻기 위해서는 앰비소닉 사용을 권고</li><li>채널 기반 접근 방식을 사용하면 여러 채널에 같은 시그널이 혼합되는 경우가 많기에 바이노럴 출력의 해상도와 품질을 암시적으로 제한</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>(wiki) <a href="#">Main Mix/Passthrough와 HRTF (PS5)</a></li><li>(wiki) <a href="#">AudioOut2 라이브러리 - 기본 개념 (PS5)</a></li></ul>

## 적용 테스트

개발 사례와 개발 가이드로 확인 된 아래의 방법을 Wwise-Unreal 시스템에서 연출을 적용하여 각 항목과 그 방식에 대한 3D 오디오 환경을 Bed 표현의 공간감을 테스트 합니다.

항목	내용
라우팅 채널 지정	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 퀴드</li> <li>• 1차 앰비소닉</li> </ul>
위치 지정 방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 파일 연결 방식 - 다중 채널 파일 제작 후 Wwise에서 위치 지정 없이 적용하는 방식</li> <li>• Wwise에서 위치 지정 - Mono 사운드를 Wwise에서 각 라우팅 채널 위치에 단일 Path 위치 지정 방식</li> </ul>

# 테스트 설정


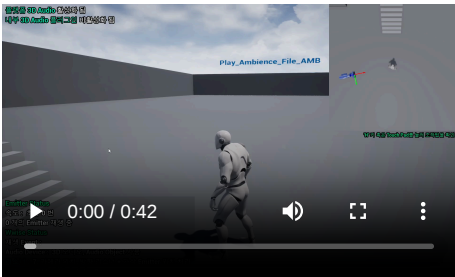
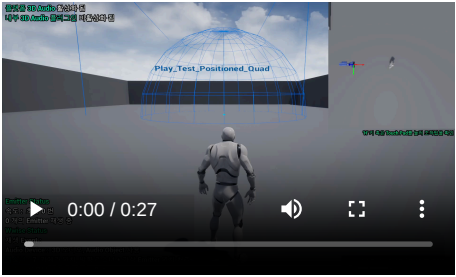
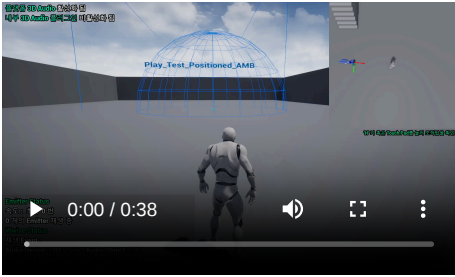
## Emitter 설정

- Box Collision의 Overlap 여부에 따라 Emitter가 되는 AkComponent 위치를 지정해주는 AkAmbientZone 블루프린트 액터로 사운드 재생
  - Begin Overlap 시 캐릭터 위치에 AkComponent 위치
  - End Overlap 시 Box Collision에서 캐릭터와 가장 가까운 Point에 AkComponent 위치
- 액터의 Rotation과 Wwise 3D Position Editor를 일치화

## Wwise 설정

항목	내용
Source	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 파일 연결 방식의 경우 Wwise Audio Lab 프로젝트에서 같은 환경을 위해 제작한 퀴드, 1차 Ambisonic 사운드(COUNTRYSIDE_Open Field)를 사용</li> <li>• Wwise에서 위치 지정 방식의 경우 Wwise Tone Generator로 Sawtooth, Sine, Square, White Noise 를 Blend Container로 재생</li> </ul>
Positioning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D Spatialization               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Position + Orientation</li> </ul> </li> <li>• Attenuation               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 거리에 따른 Volume과 Spread 적용</li> </ul> </li> <li>• 3D Position               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emitter 재생</li> <li>• Wwise에서 위치 지정 방식의 경우 3D Position Editor에서 배치                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• 퀴드는 L, R, SL, SR 채널 위치에 Distance 영향 받지 않을 정도로 x, y 좌표 지정</li> <li>• 앰비소닉는 상하좌우로 x,y,z 좌표 지정</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Bus Configuration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 앰비소닉 → Ambisonics 1st order</li> <li>• 퀴드 → 4.0</li> <li>• 두 버스의 상위 버스 → Same as main mix</li> </ul>

# 테스트 영상

	파일 연결 방식	Wwise에서 위치 지정 방식
퀴드		
앰비소닉		

3D 오디오 솔루션은 Dolby Atmos For Headphones를 사용하여 녹화

# 결론

테스트를 통해 알아본 환경음의 라우팅 채널과 위치 지정 방식에 따른 각 장단점과 고려사항을 정리합니다.

라우팅 채널 지정

		내용
쿼드	장점	• 평면상의 인지적인 명료도는 높음
	단점	• 3D 축의 공간 구별은 되지 않아서 앰비소닉보다 공간감이 덜함
앰비소닉	장점	• 앰비소닉의 경우 음상이 Z축으로 확장되어 공간감이 확실하게 느껴짐
	단점	• 음장안에서의 음상의 명료도는 쿼드 보다 덜함

쿼드와 앰비소닉 모두 장단점이 있기에 연출하는 공간에 따라 취사선택 가능 할 것으로 보입니다.

- 예를 들어, Z축 공간의 해상도가 높아야한다면 앰비소닉, 평면 상의 해상도가 더 높아야 한다면 쿼드

참고 사항으로는 파일 완결 방식에서 1차 앰비소닉과 쿼드를 사용한다면 모두 4채널만 점유하므로 용량면에서 합리적이라고 생각합니다.

위치 지정 방식

크게 세 가지 방식이 있으며 각 방식의 장단점은 아래와 같습니다.

방식		내용
파일 완결 방식	장점	• DAW 등에서 위치 지정을 마쳤기 때문에 추가적인 Editing 작업 불필요 • DAW 등에서 제작한 결과물과 게임상의 출력이 거의 동일하여 작업 시 상 대적으로 모니터링에 유리함
	단점	• 게임 환경에 맞게 위치 지정이 어려워 유연한 공간화 구현에 불리함 • 공간 별로 파일이 필요 할 수 있어 용량변에서 불리함
Wwise에서 위치 지정 방식	장점	• 파일의 채널에 구애 받지 않고 Wwise 내 단일 Position Path의 설정으로도 자 유로운 음장 표현이 가능 • 리소스 재사용이 용이하여 용량면에서 합리적
	단점	• 리소스 작업 외에 Wwise에서 위치 지정 작업이 추가로 필요함 • 리소스 제작 시 DAW 등에서 모니터링을 위한 위치 지정 테스트를 하더라도 게임 출력과는 다를 수 있어 안정적인 모니터링 어려움
하이브리드 방식	장점	• 상황에 따라 두 방식의 장점들을 선별하여 취할 수 있음
	단점	• DAW와 미들웨어에서의 작업이 존재하여 다소 복잡한 워크플로우가 될 수 있고, 이로 인하여 작업자 간 혼동이 발생할 수 있음

고려 사항으로는 어떤 방식이든 Wwise의 3D Position의 축과 상응하는 Emitter의 Rotation 설정이 수반되어야 의도하는 음장 연출이 가능하기에 세심한 설정이 필요합니다.

또한 Wwise에서 3D Position 의 Emitter Automation Path를 사용한 가상 Emitter 사운드와 병행 사용이 필수적이므로 공간적으로도 겹치지 않게 잘 분포하여 음장을 만들어 야 각 요소의 명료도가 높은 환경음으로 연출할 수 있습니다.