



세계 최고 수준의 수치 성능 및 음질 성능을  
실현하는 로옴의 오디오 솔루션

## 서론

1982년 CD (Compact Disc) 탄생에서 38년이 지난 오늘날, 음악의 기록 미디어는 기존의 CD에서 PC의 HDD (Hard Disk Drive) 상의 음악 데이터 및 음악 스트리밍 서비스 등으로 변화함에 따라, 대용량의 고해상도 오디오 음원을 손쉽게 취급할 수 있게 되었다. 또한, 젊은 층을 중심으로 「고음질 음악」에 대한 니즈가 높아짐에 따라 여러 메이커에서 고음질 포터블 오디오 기기 (디지털 오디오 플레이어, 포터블 헤드폰 앰프, 고음질 헤드폰, 고음질 이어폰)를 출시하고 있다. 참고로 일본이나 유럽에서는 예전부터 이어져온 고급 오디오 기기에 대한 수요가 아직 남아 있는 실정이다.

그 중에서 고해상도 오디오 음원은 CD 음원에 비해 샘플링 주파수 및 양자화 성능을 비약적으로 향상시킴으로써, 기존에는 표현할 수 없었던 음원의 디테일이나 현장감을 표현할 수 있게 되었다. 이러한 세밀한 부분까지 정확하게 재생할 수 있는 고해상도 오디오 기기는, 설계 시 왜곡이나 노이즈 (잡음)를 극한까지 억제해야 한다. 따라서 탑재되는 부품에 대한 성능 요구 역시 까다로워진다.

로옴은 이러한 시장에 대응하여, 세계 최고 수준의 수치 성능과 음질 성능을 실현하는 「음질 설계 기술」을 확립하여, 고음질 오디오 기기에 최적의 제품을 개발하고 있다. 본 기고에서는 고음질 오디오 IC를 실현하기 위해 꼭 필요한 음질 설계 기술과, 그 기술을 구사하여 개발한 제품에 대해 소개하고자 한다.

## 토탈 솔루션 개발

아래 그림은 오디오 기기에서 사용되는 각종 IC의 역할을 나타낸 것이다. (그림 1)

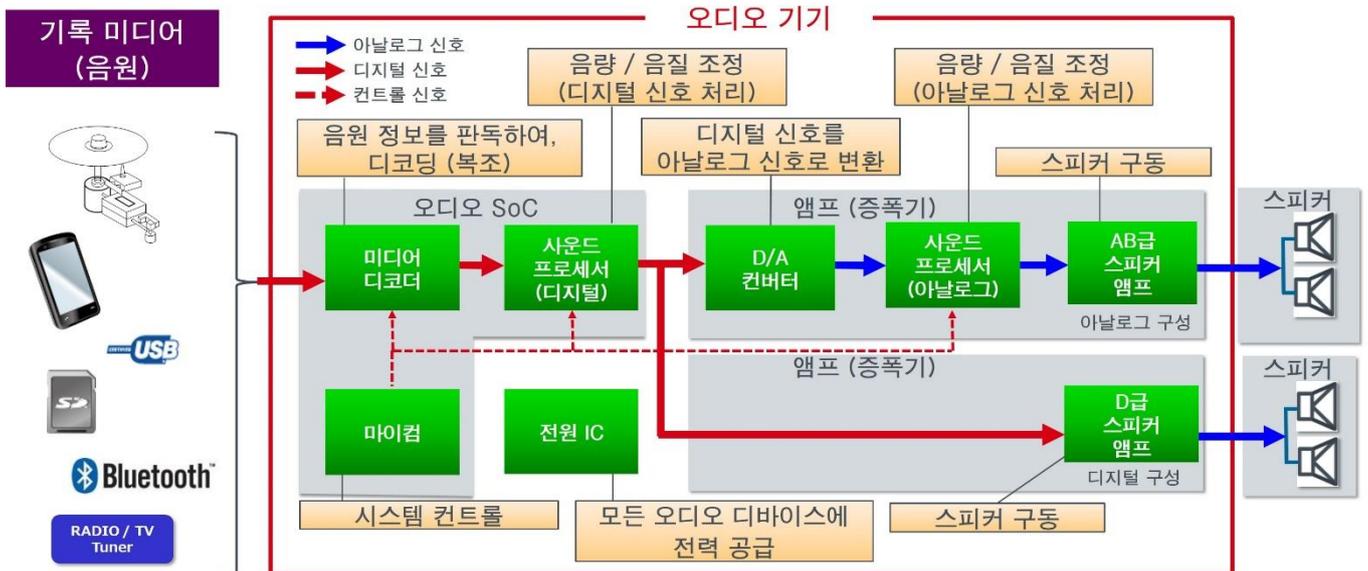


그림 1. 오디오 기기에서 사용되는 각종 IC의 역할

오디오 기기의 내부에서는, 미디어 디코더를 통해 CD 및 USB 메모리 등의 미디어에 기록된 음원 정보로부터 디지털 음성으로의 변환을 실행하고, 그 직후에 배치된 사운드 프로세서 (디지털)를 통해, 음성 신호의 음량 및 음질을 조정한다.

아날로그 구성의 오디오 기기에서는 D/A 컨버터를 통해 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환한 후, 다시 사운드 프로세서 (아날로그)를 통해 신호의 음량 및 음질을 조정하고, AB 급 스피커 앰프를 통해 스피커를 구동한다. 반면에 디지털 구성의 오디오 기기에서는 디지털 신호를 직접 D 급 스피커 앰프로 입력하여, 스피커를 구동한다.

일반적으로, 음질을 중시하는 거치형 오디오 기기의 경우 아날로그 구성이 많이 채용되며,

소비전력을 중시하는 포터블 오디오 기기에서는 디지털 구성을 채용하는 경우가 많다.

로옴은 1970년대부터 50년 이상에 걸쳐, 이러한 오디오 기기에서 필요로 하는 다양한 IC를 개발해왔다. 개발 초기부터 오디오 기기 메이커의 요구에 대응하여, 오디오 앰프 및 사운드 프로세서, 코덱 등의 상품을 전개했다. 2017년에는 미디어 디코더, 마이컴, 사운드 프로세서를 원칩화한, 모든 음원의 재생이 가능한 고해상도 오디오 음원 대응 오디오 SoC의 양산을 시작했다. 이로써 로옴은 ‘소리의 입력부터 출력까지’를 모두 대응하는 토탈 솔루션 제공이 가능해졌다.

또한, 2012년부터 오디오 기기 메이커의 엔지니어와 공동으로 오디오 IC의 음질을 향상시키는 연구 활동을 시작하여, 다양한 고음질 오디오 IC의 개발에도 성공했다.

### 고음질 오디오 IC를 실현하는 4가지 키워드

2018년 8월 로옴은 음악을 나타내는 「Music」과 집적회로 (Integrated Circuit)를 나타내는 「IC」를 조합하여 ROHM Musical Device 「MUS-IC (뮤직)」 (이하, MUS-IC™)이라는 오디오 디바이스 브랜드를 발표했다. 자사의 오디오 IC 중에서도 음질 책임자가 인정한, 최고의 음질을 실현하는 제품에만 부여되는 브랜드이다.

이 브랜드를 실현하는 키워드는 「품질 제일」 「수직 통합 생산」 「음악 문화에 대한 공헌」 「음질 설계 기술」이다. (그림 2)



그림 2. 「MUS-IC™」을 구성하는 4가지 키워드

로옴은 「우리는 항상 품질을 제일로 한다」라는 기업 목적을 바탕으로, IC의 전공정 (웨이퍼 제조)에서 후공정 (패키징)에 이르기까지 자사 공장에서 모두 실시하는 수직 통합 생산을 실시해 왔다. 동시에 IC 개발 엔지니어도 회로 설계뿐만 아니라, 상품 기획에서 공장의 양산 준비, 나아가 고객에 대한 기술 서포트까지, 개발에 관련된 모든 업무를 일관하여 담당하고 있다. 이에 따라, 로옴의 개발 엔지니어는 제조 프로세스에도 정통할 뿐만 아니라, 시장이나 고객의 요구를 직접 상품에 반영시킬 수 있다는 강점을 가지고 있다.

또한, 재단법인 로옴 뮤직 파운데이션을 통한 음악 지원 (콘서트 주최, 장학금 지원) 및 로옴 시어터 교토의 조성 등을 통한 음악 문화에 대한 공헌 활동도 적극 전개하고 있다. 이에 따라 로옴 사원은 클래식 콘서트 및 오페라 등을 가깝게 접할 수 있다. 이러한 기업

문화가 오디오 IC 에 고품질의 음질을 집약하는 **음질 설계 기술**의 초석이 되었다.

### 원하는 음질을 실현하는 「음질 설계 기술」

이러한 4 가지 키워드 중에서도 특히 주목해야 하는 것이 「음질 설계 기술」이다. 오디오 IC 에서는 수치 성능과 더불어, 음질 성능이 중요시되고 있다. 로옴은 음질 책임자가 리스닝 룸에서 개발중인 제품의 음질을 직접 확인하고, 「투명감」 「현장감」 「확장성」 「해상도」 「정위감」 「저음의 양」 「왜곡」 「박력」의 8 가지 평가 지표를 통해 고음질을 실현하고 있다. (그림 3)



그림 3. 고품질 오디오 IC 를 실현하는 8 가지 음질 평가 지표

이러한 음질 평가 지표는 오디오 기기 메이커 각 사의 음질 책임자와 의견 교환을 거듭함으로써 완성한 것이다. 통상적인 IC 의 개발 엔지니어는 전자회로의 전기적 특성 등의 수치 성능에는 정통하지만, 음질 평가에 관해서는 전문적 지식을 보유하고 있지 않은 경우가 많다. 그러나, 로옴의 엔지니어는 수치 성능과 음질 평가에 대한 지식을 겸비하고 있다.

오디오 IC 의 음질을 향상시키기 위해서는 우선 노이즈 및 왜곡률이 매우 작은 회로를 설계하는 것 (**회로 설계**)이 필요하며, 그러한 회로 성능을 충분히 발휘시키기 위해서는 IC 상의 회로 소자 배치 및 소자간 배선 (**IC 레이아웃, 포토 마스크 제조**), 회로 소자 선정 방법 및 구조 (**웨이퍼 프로세스**), IC 칩과 실장 기판을 연결하는 소재 (**금형과 리드 프레임, 패키지**)를, 그 요구 성능에 부합하도록 최적화해야 한다. 로옴은 앞서 설명한 자사의 수직 통합 생산 체제에서 「음질 파라미터」 (음질에 영향을 미치는 28 개 요소)를 추출하여, 오디오 IC 의 음질 설계에 활용하고 있다. (그림 4)

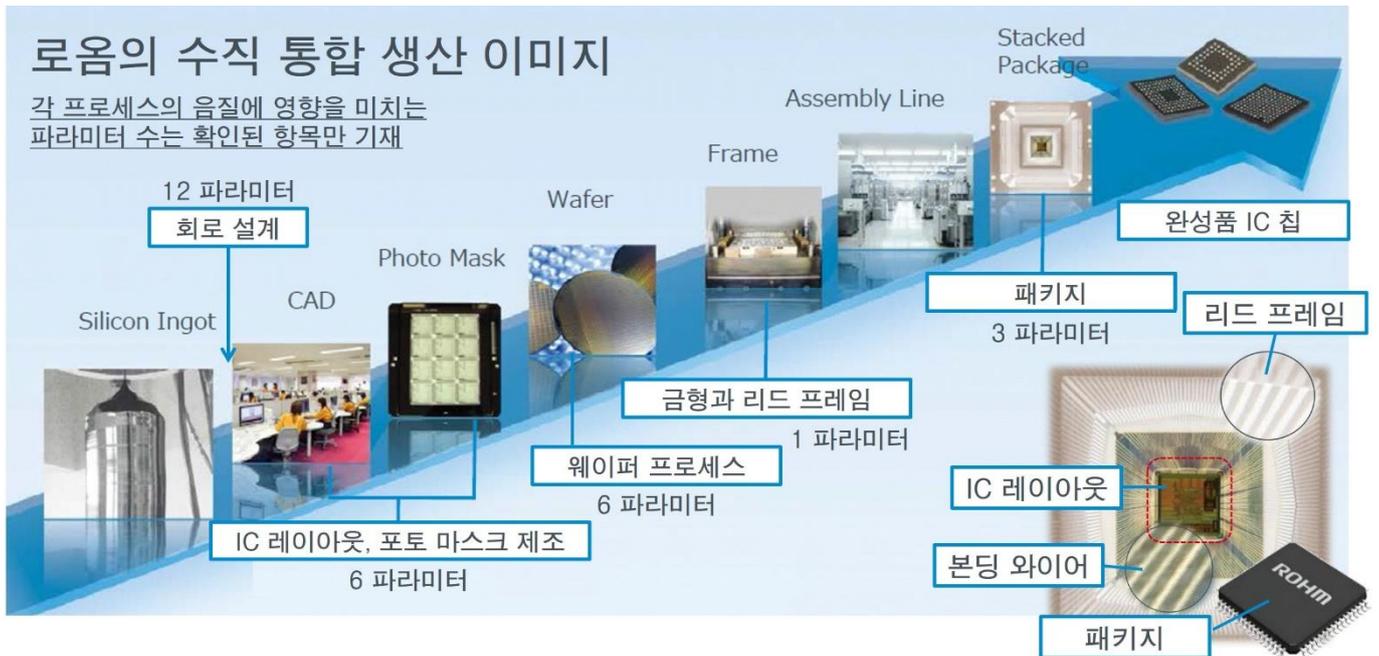


그림 4. 수직 통합 생산 이미지와 음질 파라미터

### 「MUS-IC™」 시리즈 라인업

「MUS-IC™」 시리즈로는, 이러한 음질 설계 기술을 바탕으로 한 제품 라인업을 구비하고 있다. (그림 5)

그림 5. 「MUS-IC™」 제품 라인업

처음으로 음질 설계를 도입한 고품질 사운드 프로세서는, 음량이 작을 때에도 폭넓은 공간감을 표현할 수 있다는 점이 특징이다. + / - 양전원으로 동작하는 BD34704KS2, BD34705KS2 는 업계 최소 수준의 낮은 왜곡률 (THD+N=0.0004%)과 저노이즈 (S/N=131dB)를 달성했다. 단전원으로 동작하는 BD34602FS-M 도 업계 최소 수준의 낮은 왜곡률 (THD+N=0.0004%)과 저노이즈 (S/N=125dB)를 달성했다. 이러한 제품은, AV 앰프 및 카 오디오 등의 용도에 대응하는 라인업이다.

또한, 음질 설계를 도입한 **고음질 오디오용 전원 IC**도 개발했다. 기존 전원의 약 1/50에 해당하는 저노이즈 ( $3.3 \mu V_{rms}$ ), 10Hz~1MHz의 모든 대역에서 50dB 이상의 PSRR (전원전압 변동 제거비)로, 업계 최고 수준의 성능을 달성했다. 광대역에서 고속 응답이 가능한 신개발 에러 앰프 회로를 탑재함으로써, 입력전압 및 출력전류의 변동으로 인한 출력전압에 대한 영향을 최소화했다. 이와 같이, 오디오 기기의 전원에 요구되는 노이즈 특성, 전압 안정성과 같은 중요 특성에 있어서 균형잡힌 성능을 실현함으로써, 오디오 기기의 품질을 전원 라인에서부터 향상시킬 수 있다. 본 고음질 오디오용 전원 IC로는 DSP 및 DAC 등 저전압으로 동작하는 디지털부에 대한 전원 공급을 실행하는 BD37201NUX를 구비하고 있다.

뿐만 아니라, 풍부한 저음과 생동감 있는 보컬, 밀도가 높은 공간 표현을 높은 레벨로 실현하는 오디오용 **고음질 D/A 컨버터**의 개발도 전개하고 있다. 현재 2020년 상품화를 목표로 성능 향상과 음질 향상을 한층 더 추진하고 있다.

## 향후 전개

고해상도 오디오의 보급에 따라, 향후 고음질 오디오 IC의 수요가 더욱 증가할 것으로 예상된다. 로옴은 이러한 시장 요구에 대응하여, 「품질 제일」의 「수직 통합 생산」 체제를 활용한 「음질 설계 기술」을 통해, 고음질 오디오 기기에 최적의 제품의 개발을 추진하고 있다. 예를 들어, 고음질 D/A 컨버터의 상품화와 병행하여, 고음질 오디오 앰프의 기술 개발도 추진하고 있으며, 새로운 브랜드 「MUS-IC™」에 적합한 고음질 오디오 IC의 라인업을 계획하고 있다.

로옴은 앞으로도 기업 문화로서 뿌리내린 「음악 문화에 대한 공헌」을 지속적으로 전개하면서 오디오 업계의 발전에 기여할 수 있는 고음질의 오디오 IC 개발을 추진해나갈 것이다.

※ 「MUS-IC™」은 로옴 주식회사의 상표 또는 등록상표입니다.

※본 원고 내의 전기적 특성은 2020년 4월 시점의 로옴 조사 결과입니다.

This document is intended to introduce ROHM' s products (hereinafter "Products" ). Any ROHM Products should be used in conjunction with the latest specifications and data sheet thereof. Please contact the sales office of ROHM or visit ROHM' s web site. The information contained in this document is provided on an "as is" basis. ROHM shall not be in any way responsible or liable for any damages, expenses or losses incurred by you or third parties resulting from inaccuracy, error or use of such information. All information specified herein including but not limited to the typical functions of and examples of application circuits for the Products is for reference only. ROHM does not warrant that foregoing information will not infringe any intellectual property rights or any other rights of any third party regarding such information. ROHM shall bear no responsibility whatsoever for any dispute arising from the use of such technical information. ROHM does not grant you, explicitly or implicitly, any license to use or exercise intellectual property or other rights held by ROHM and other parties. If you intend to export or ship overseas any Products or technology specified herein that may be controlled under the Foreign Exchange and Foreign Trade Act and other applicable export regulations, you will be required to obtain a license or permit under the acts and regulations. The content specified in this document is current as of NOV, 2020 and subject to change without any prior notice.

**ROHM Co.,Ltd.**

159-13 Gasan Digital 1-ro,  
Geumcheon-gu, Seoul, 08506 Korea  
TEL : +82-2-8182-700

[www.rohm.co.kr](http://www.rohm.co.kr)

