

# HANIWA PhonoSystem は様々な構成で 楽しむことができます

Haniwa PhonoSystem をお気に入りのオーディオ・セットでお使いいただけるよう組み合わせやすいセットをいくつかご用意しました。  
愛聴盤が奏でる驚くほど新鮮な音楽をご堪能ください。

## SET A : 最小構成

HCTR-CO : 電流出力型 MC カートリッジ (VTF 0.5g 以下で動作可能)

HCVC01 : 電流／電圧変換器 (電圧出力 RCA 1ch, 42kΩ 負荷 5mV)

本セットで、Haniwa の極張低インピーダンスカートリッジを持ちのオーディオ・システムの MM 入力端子に接続できます。本セットの性能を引き出すには、トーンアーム、配線、コネクタのインピーダンスを可能な限り低くすることをお勧めします。



## SET B : 標準的な構成

SET A + HEQA01 (イコライザ／WRC 波形修復回路 装備)

本セットではユニークな WRC (波形修復回路) を内蔵したイコライザを追加することで、高性能の電流出力型カートリッジを含む完全なフォニシスム (機構要素抜き) を構成できます。WRC は、自然界の生の音の特性を蘇らせて、ダイナミックな音の遷移を正しい時間関係を保って再生するための特殊な回路で、音色と空間の分解能を改善します。



## SET C : オールインワンの構成

HCTR-CO + HEQA03-CI

(HCVC01 CurrentVoltageConverter を HEQA01 に組込)

本製品は、SET B を統合したセットで、HCVC01 がイコライザユニット内に組み込まれています。本セットにより、Haniwa PhonoSystem をお気に入りのオーディオ・システムに手軽に組み込むことができます。



## 研究開発の成果は、LP 再生メカニズムのダイナミック特性にも及んでいます

Haniwa PhonoSystem の機構要素を追加してみてください。機械ノイズ要素を徹底排除した LP の音が本来どんなに明晰なものなのかを初めて確認できます。

## PLUS 1 : HTAM02 Flexible Tonearm

本トーンアームの内部配線に太い純銀線を用いることで、HCTR-CO と組合せて超低抵抗電流ループ回路を構成します。同時に機構部分に柔軟性を持たせることで、動的な機械ノイズを低減します。



## PLUS 2 : HANIWA TurnTable

本ターンテーブルには、トーンアームへの振動伝達を抑制するダンパーと、ディスクの周辺を支えて安定化させるマットを備えています。



## HANIWA Audio リスニングルーム

◆河口無線 大阪日本橋店  
〒556-0005  
大阪市浪速区日本橋4丁目8-12  
TEL : 06-6631-0321  
<http://www.kawaguchimusen.co.jp>

◆芦屋 HANIWA リスニングルーム  
〒659-0093  
兵庫県芦屋市船戸町5番2号 (ハーブ芦屋駅前ビル 1F奥)  
TEL : 0797-35-0231  
<http://www.kawaguchimusen.co.jp>

◆秋葉原 HANIWA リスニングルーム (予約制)  
〒101-0024  
東京都千代田区神田和泉町 1-12-15  
グボテック株式会社東京営業所内  
TEL : 03-5820-3921  
メール : haniwa@kubotek.co.jp

2020.0825

Haniwa

# PhonoSystem

LP音楽の息づくような再生を目指したシステムをお届けします

音楽は静寂の背景から浮かび上がり、  
その力強く、くっきりとしたサウンドは  
これまで ライブ演奏でしか堪能できませんでした



ひたすら 素晴らしい音楽の世界に身を任せましょう

Haniwa Audio

# HANIWA PhonoSystem

## LP 音楽の質を さらに高めるために

LP 音楽の生命を蘇らせるために、既存オーディオの常識を超えて  
部品化されたコンポーネント主体の製品群とは一線を画し  
ひとまとめのシステムとしての最善を目指す  
基本概念から作り直しました



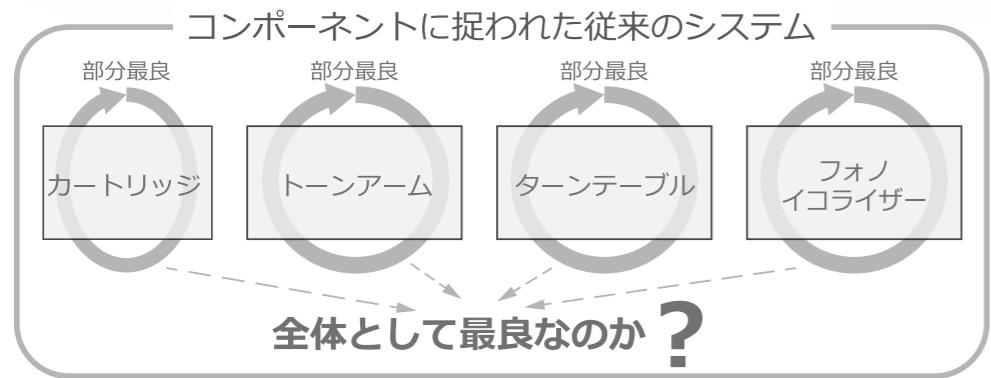
Haniwa の開発は、簡明で基本的な問題設定に始まります

### 音楽とは何か？

--- 技術者としての視点で 徹底的に見直す

音楽とは、刻々と変わる音の変化を表現手段とする芸術です

(音色、高低、テンポ、リズム、和音、演奏位置、それらの変化のきっかけ、等々)  
こうした音のダイナミックな変化のメリハリが、LP 特有のノイズなしに、  
精確に再生できなければ、音楽の真髄は失われてしまいます。



多くのオーディオ装置は、異なる会社によって作られた各種コンポーネントを、殆どの場合、電圧標準によって組み合せて構成するようになっています。そして、音楽のジャンルや好みに応じて、その時々の「最適組合せ」が推奨され、喧伝されるのが慣りになっています。

### HANIWA の設計思想

音楽再生にとって最適なシステムを 単刀直入に目指し、現在そして近未来に実現される全ての技術を援用する。コンポーネントという枠組みに縛られた標準には無思慮には従わない。

### HANIWA PhonoSystem のアプローチ



ひとつのシステムとして最良の音楽再生を目指す

### 従来型のフォノ・システム

音の解析、機械精度、そして LP ノイズの全てが、ある定常状態での測定で評価されています。

- コンポーネントやシステムの性能は、単音のピッチを連続的にスイープして測定する、周波数応答で記述されています。
- 周波数応答は「音楽」についてそのごく一部の特性を表現するだけです。しかも、評価されるのは、多くの場合、音の強度の周波数による違いだけです。位相のずれを表す「位相曲線」も、楽音のダイナミックな変化については不十分な情報しか与えてくれません。
- LP のピックアップ機構については、主として静的な精度とバランス調整が論じられ、レコードの音溝から音楽の信号波形を取り出している最中のデリケートな機構のダイナミックな動作については殆ど言及されません。
- LP 再生には機構によるノイズがつきものであるという諦めが蔓延しています。

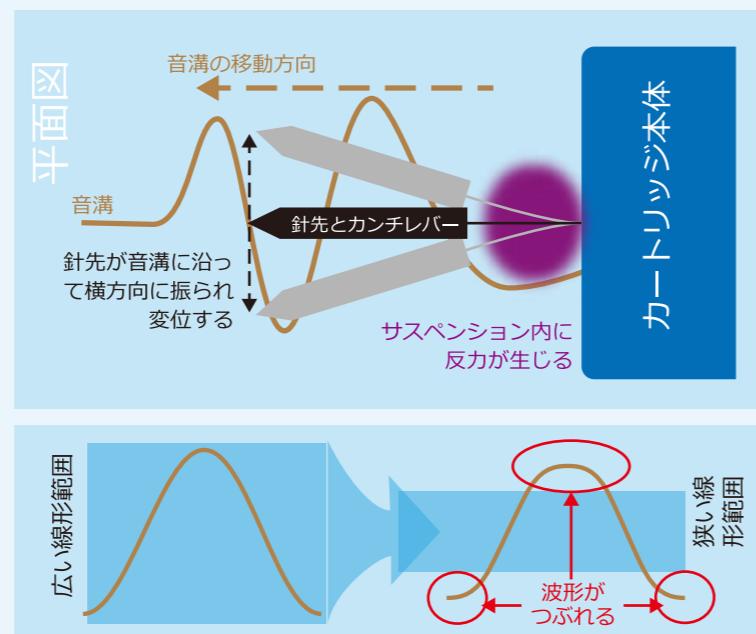
### HANIWA AUDIO とは？

- ダイナミックな応答性を最適化すると同時に、徹底的にノイズを低減する
- カートリッジの低インピーダンス化をきっかけに「電流ループ回路」のアイデアにたどり着く  
    - MC カートリッジを「電流ループ回路」を構成する一要素として捉え、電圧回路を繋いだシステムの一部とは考えない。
    - カートリッジの低インピーダンス化は、ループ電流の増加と、より安定した強い出力を生む。
    - MC コイルに流れる高電流が強い電磁力を発生し、カンチレバーに対してダンパーの役割を果たす。このダンパー効果により、出力信号の線形範囲を広げ、大音量時の出力信号の歪みが減少する。
  - 「LP 固有のノイズ」はその殆どが機械的な振動による。
    - 柔軟な機構は振動ノイズを吸収するが、高精度で隙のない機構は振動ノイズを止められない。
    - 針圧を下げることで、音溝トレースの機械的振動ノイズと、左右のクロストークを低減できる。

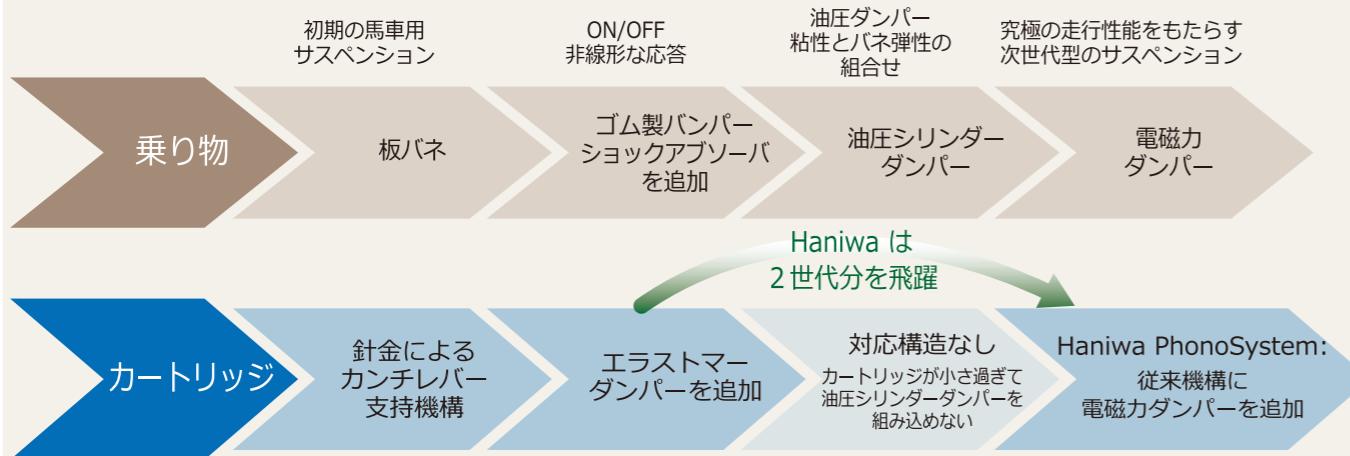
# LP ピックアップの物理

## カートリッジの中で何が起きているか？

- 針先とカンチレバーはカートリッジ本体から、ワイヤスプリングとエラストマー・ダンパーで支えられています。
- 針が音溝の波形をなぞるときに、針先は音溝に沿って変位させられ、その結果支持メカニズムにはその変位に対する反力が発生します。
- 反力の変位に対する割合は「弾性」の定義そのものです。
- 弾性は針先の変位の特定の範囲内では線形です。しかし、殆どの MC カートリッジではこの線形領域は広くありません。
- この限られた狭い線形領域を外れると、反力は急に大きくなります。そのため、記録されている音量が大きいと、カンチレバーの動きが阻害されて、音は寸詰まりになってしまいます。



## カンチレバーはどのように進化してきたか？ 乗り物のサスペンションとの対比



従来の MC カートリッジは、殆どの製品が バネとゴムパッドを用いた初步的サスペンション技術を採用し、新世代の自動車用サスペンション技術である、電磁ダンパー技術を採用するものは殆ど見当たりません。この新世代サスペンション技術は、車体の動きを滑らかに保つとともに、車輪を荒い路面にもピタリと接地して駆動力を維持することを可能にします。

## 電磁ダンピング力を利用する

- HCTR - CO は電磁ダンピング力を利用していますが、その力は、変位量ではなく 動きの速さに比例します。そのため、大きな音を歪ませるエラストマー・ダンパーだけに頼らずに、大音量信号を歪みなく取り出せるようになりました。
- この速度に比例する力は、弾性力ではなく 粘性力と同等です。

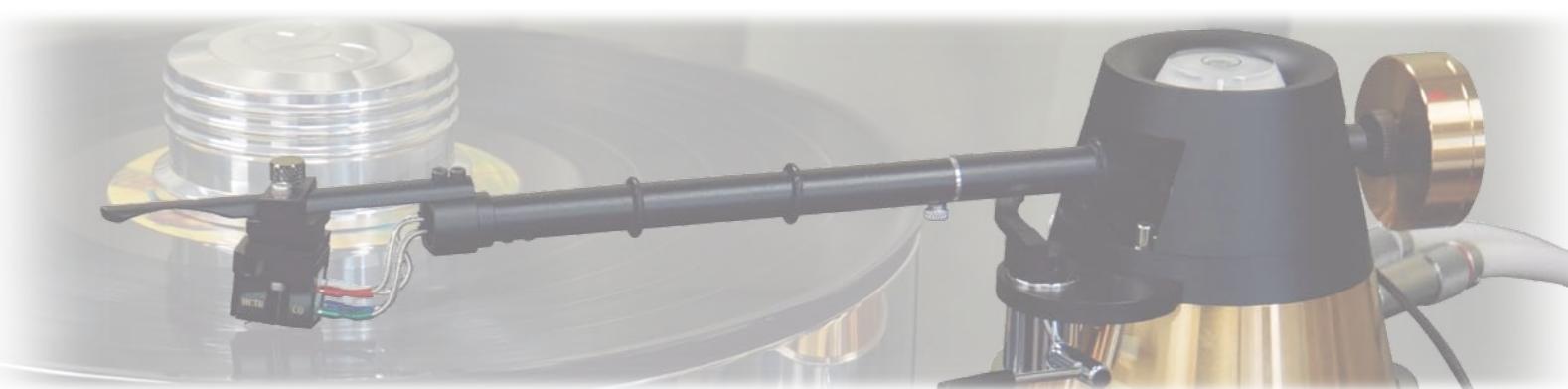
## 超低インピーダンス・カートリッジの必要性は？

- カートリッジは、現在のコンポーネント接続の標準に従って、電圧出力デバイスとみなされています。
- 低インピーダンス MC カートリッジは、例えば微細な音の良さを忠実に捉える、といった利点を持っていることは良く知られています。
- しかし、インピーダンスを下げるとは、そのまま出力電圧を下げる意味で、ノイズに対する感度も上がってしまうというリスクへの対処をより困難にしています。
- Haniwa では、標準による制限を受けずに、とにかく最良の PhonoSystem を目指すことを決めました。
- Haniwa では、MC カートリッジを 電流ループ回路の一つの要素として取り扱います。電流ループ回路では、回路インピーダンスが低いほど電流信号が強くなります。
- それと同時に、MC カートリッジ内に強い電流が流れると強い電磁誘導力が発生し、その力はカンチレバーの動作速度に反比例します。従って、この力には粘性と同等の効果があり、カンチレバーの動作を安定化するのに利用できます。



## 電気 / 機械系 を採用した効果

- 強いループ電流が作り出す電磁ダンピングは、粘性と同等の効果を発揮します。このダンピングをカンチレバーのバネとエラストマーに組み合わせることで、理想的な音溝追跡の動作が実現します。
- この理想的な機構により、HANIWA の PhonoSystem は安定で精確な音楽信号ピックアップが可能になり、0.5g 以下の極端に低い針圧 (Vertical Tracking Force : VTF) が実用になりました。
- VTF が 1g 以下、さらに 0.5g を下回ると、音質の改善はめざましいものになります。



# HANIWA の挑戦：機械ノイズを最小に

## ダイナミック・ノイズの低減

- 音溝が針先を引張る力 PF (Pull Force) は一定ではなく、記録された音の強さと音溝の表面状態により、ダイナミックに変化します。

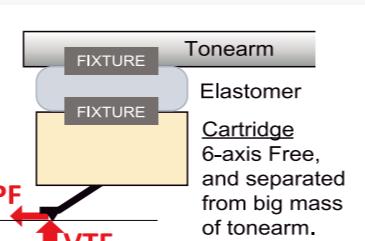
- 変動する PF は音楽信号を濁らせますが、効果的な除去方法が見つかっていません。

**柔軟な機構：**HANIWA では、トーンアームの新しい設計概念を開拓し、カートリッジをダイナミックに変動するノイズから絶縁しています。このダイナミック・ノイズはトーンアーム機構全体を通して伝搬しています。その解決手法は：

- **Mass Separation** (カートリッジとトーンアームの柔軟な接続)
  - カートリッジをエラストマー・クッション経由でトーンアームから吊り下げる。
  - PF由来のノイズがトーンアームに伝播するのを防ぐ。

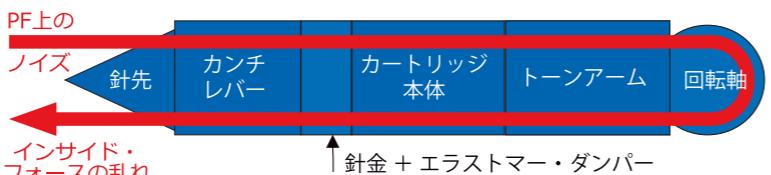
- **Noise Damping Pivot of the Tonearm:**

- トーンアームの回転軸が磁性流体内に浮いていて6軸の自由度を持っており、高精度で遊びがない「硬い」構造とは異なる。



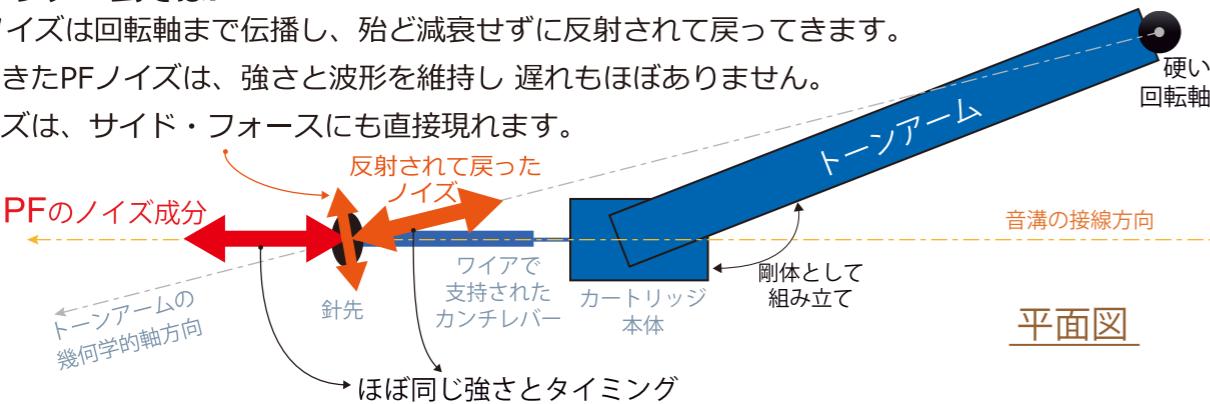
## 従来のトーンアーム：高精度機械リンク

PF上のノイズが直接回転軸まで届き、ほぼそのまま反射して針先に戻ってきます。これは、機械リンク全体を、高精度維持のために隙間なく組み立てているからです。



## 従来のトーンアームでは：

- PF上のノイズは回転軸まで伝播し、殆ど減衰せずに反射されて戻ってきます。
- 反射してきたPFノイズは、強さと波形を維持し遅れもほぼありません。
- そのノイズは、サイド・フォースにも直接現れます。



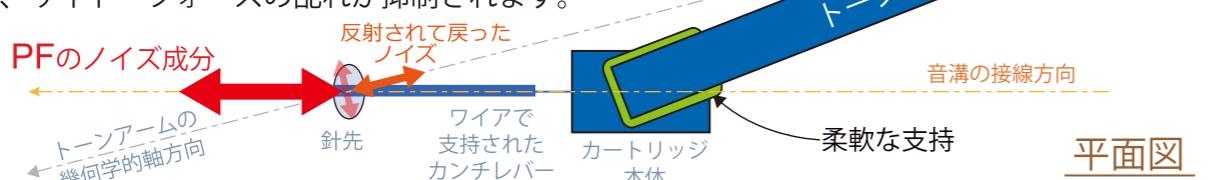
## HTAM02：柔軟な機械リンク構造を採用

本トーンアームでは、カートリッジをエラストマーを介して柔軟に支持し、またアームの軸受には、6軸の運動自由度を持つ磁気流体浮揚式を採用しています。



## 柔軟なトーンアーム HTAM02では：

- PF上のノイズがトーンアームを往復する間に、柔軟な機構を通過することで平坦化されます。
- その結果、サイド・フォースの乱れが抑制されます。



## 針圧 VTFを下げるということ

### Pull Force (PF) の変動は有害ノイズの元になります

- 針圧 VTF がカンチレバーにかかると、そのVTFに応じて PF (Pull Force) が発生しますが、針先が音溝に沿って動く際にはそれが変動してノイズとなります。この PF の変動はカンチレバーを揺らしますが、それには縦方向成分が含まれます。
- このカンチレバーの縦方向の動きは、左右チャンネルにそれぞれ逆位相を持つノイズとなって現れます。自然環境で発生している音源を両耳で聴く際には、左右で位相が逆にはなりませんので、この左右逆相の音は音楽空間を著しく混乱させます。
- このノイズは、カートリッジやトーンアームのタイプに関わらず、あらゆる LP ピックアップの針先で発生します。

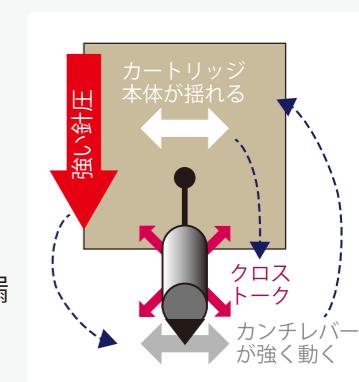


### PFの変動を抑えるにはVTFを減らすしか方法がありません

- HTAM02 では、その柔軟な機構により、通常のカートリッジに標準的な針圧 (VTF) のほぼ 4 分の 1 で安定的に動作が可能です。
- VTF を下げるに、必然的に PF の変動も小さくなります。その結果、カンチレバーにかかるノイズを含んだ力は 10 分の 1 になります。
- その結果、音は新鮮を取り戻し、音源の焦点がくっきりとし、その位置も明快になります。

### カートリッジ本体を経由したクロストーク

- カートリッジの垂直度 (アジマス) 調整が不正確だと左右チャンネルのクロストークが発生するということはよく知られています。Haniwa PhonoSystem には、詳細な目盛と共にその調整機構が備わっています。
- しかしより深刻な、ダイナミックなクロストークの原因が存在します。
- 強い針圧 VTF は、カンチレバーの動作を激しくし、カートリッジ本体を振動させるほどになります。
- カートリッジ本体が揺れてしまうと、その振動は当然他のチャネルにも漏れてしまいます。
- この基本的な振動の漏洩に対処できるのは、針圧を下げることだけです。



### 摩擦ノイズの低減：低針圧の最大の利点

- 針先が音溝をなぞる際に、音溝の壁との間の摩擦が「摩擦ノイズ」を発生します。これは継続的な背景ノイズで、音楽の内容とは全く無関係です。
- このノイズを除去できた LP 再生装置はありません。
- この摩擦ノイズの元凶は針圧ですから、針圧を下げれば摩擦ノイズも減少します。
- Haniwa PhonoSystem では、針圧 0.5g でレコードを安定して聴くことはごく普通に可能ですが、これは通常のカートリッジが推奨している針圧の 1/4 以下の値です。
- この継続的な摩擦ノイズが消えるので、聴き手は、気になる機器ノイズから解放され、音楽そのものに没頭することができます。音は新鮮を取り戻し、記録された音全てが、静かな背景から浮かび上がってきます。演奏家がステージで生演奏をしているように、音が生き返ります。

# HANIWA TurnTable

ターンテーブルの基本要件は防振機能とレコード盤の安定した回転です。

カートリッジの針先はLPの音溝から機械的接触によって音信号を取り出します。力は実際に長い経路を辿って伝搬しますが、ターンテーブルはその伝搬経路のかなりの部分を占めています。

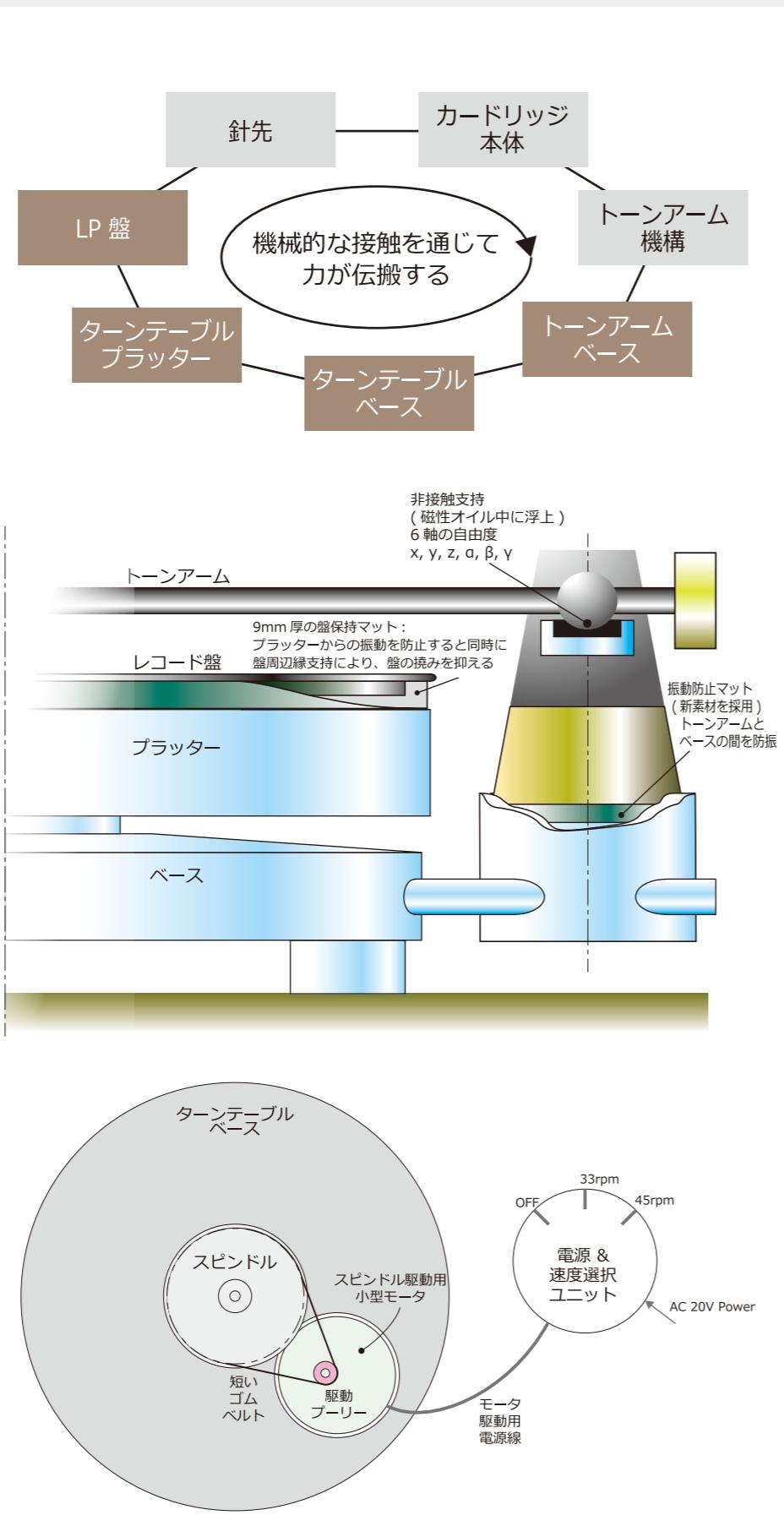
この長い機械的な経路で有害な振動が増えないように、可能な限り防振対策を施し、振動の伝搬を最小化する設計を採用しています。

まずカートリッジの取り付けを柔軟な懸架方式とし、さらにトーンアームの軸受を、高粘性の磁性流体を採用した「油槽浮上構造」として、トーンアーム機構での防振を施しています。

同時に、特殊なエラストマー・マットをトーンアーム・ベースとターンテーブル・ベースの間に配置し、ターンテーブル部とトーンアーム部の間の防振を行なっています。

また、9mm厚の防振マットをレコード盤とプラッターの間に挟んでいます。この円形マットの縁を高くすることにより、盤の保持が安定するような工夫もしています。

ターンテーブル駆動モーターは、回転精度を確保するためにをプラッターの直下に配置し、回転駆動系のパスを最短にしています。モーター駆動用の高精度電源は、回転部分から離して配置しています。



# HEQA01 : 位相制御フォノステージ

位相特性を無視した場合に発生する歪みとは？

位相特性を注意深く制御しないと、全音楽帯域にわたって位相遅れ（=時間のずれ）が周波数によって異なることがあります。つまり、波形を構成している周波数要素が時間軸上でバラバラに配置されてしまうことになり、音の遷移が非常に不明瞭になってしまいます。結果として、音の波形は混濁し、不明瞭になってしまいます。

自然界の音 : ABSOLUTE SOUND CRITERIA

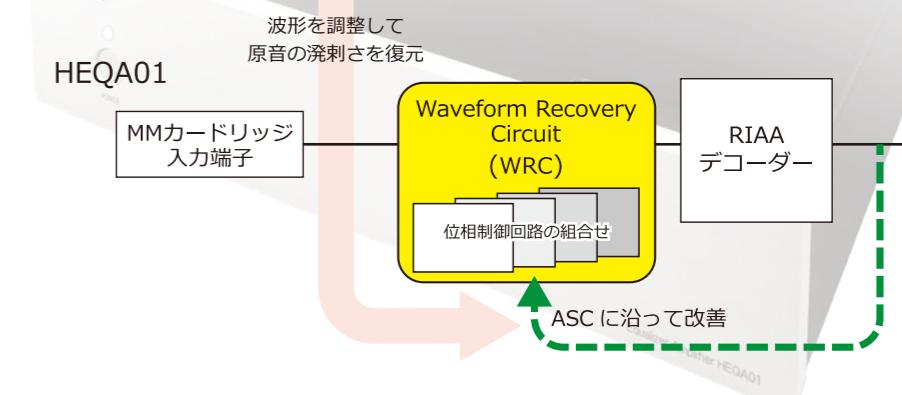
音を聞く過程では、波形の中で際立ったピークとその配列が、音源の特徴と位置の情報を伝える重要な役割を果たしています。我々生物は、認識しやすく音源の存在を把握しやすい音を、「自然な音」と感じます。

このように自然界での音の聴き方を理解することで「自然さ」の指標が明らかになります。HANIWAでは、その指標を ABSOLUTE SOUND CRITERIA と呼んでいます。つまり「波形のピーク列が明瞭であるほど、自然音に近い」ということです。重要なことは、明瞭なピーク列は注意深く位相関係を調整することによってのみ再現できる、ということです。

## ABSOLUTE SOUND CRITERIA (ASC)

自然界の音は絶対的で信頼できる指標です

- ・自然界の音は次々に発生して消えてゆく波形のつながりです。
- ・波形のピークは位相の一致によって発生しており、音源の特徴と位置を正確に表わしています。



## WAVEFORM RECOVERY CIRCUIT : WRC (波形再生回路)

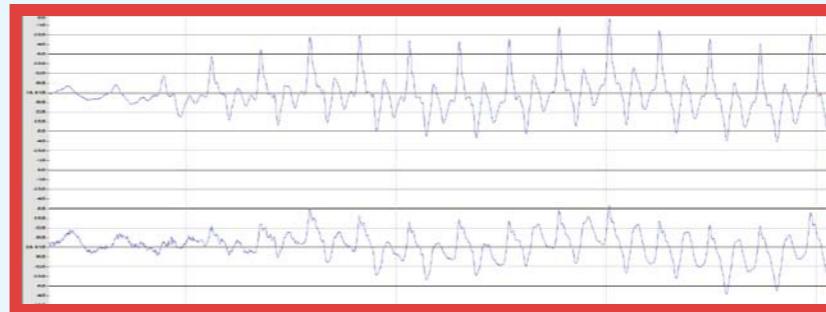
この回路は、ABSOLUTE SOUND CRITERIAに適合するように、**増幅度は変えずに、位相関係だけを調整する機能**を持っており、位相曲線を制御する複数のアナログ回路の組み合わせで実現しています。特にHANIWAのカートリッジ HCTR-CO に最適化していますが、多くの市販カートリッジに対しても波形改善の効果を発揮します。

## Waveform Recovery Circuit (WRC) の効果

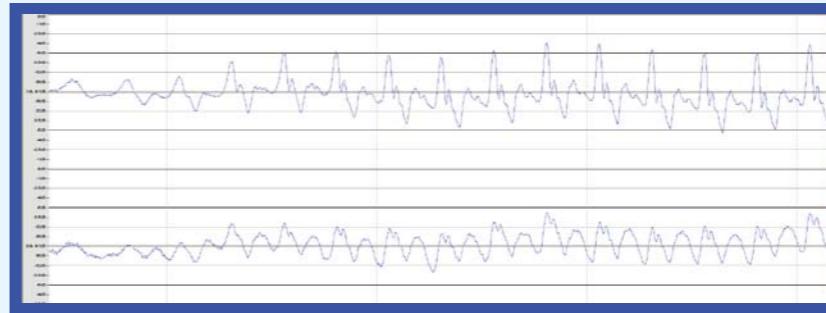
“WRC有り” vs “WRC無し”：実測データでの比較

音源 “Art Pepper meets The Rhythm Section”

### WRC 有り



### WRC 無し



左記の2枚のグラフは、“Art Pepper meets The Rhythm Section”を同一条件で再生した出力信号波形で、2枚の違いはWRCの有無だけです。上図がWRC有り、下図がWRC無し、の波形です。

WRCが有ると、ピークが鮮明になります。波形の中で際立っています。サックス特有の音が活き活きと力強く、生演奏に近くなっていることを示しています。

HANIWA以外のフォノステージにはWRCが備わっていないので、同じ音源を再生してもこの実測例のような発刺とした再生は必ず難しいと思われます。

音楽再生の際に、各音源に固有の波形の特徴を、正しい時間関係と共に維持出来ると、脳内の空間認識が明確になり音源の位置が安定します。

結果として、生演奏はリアルに、ステージの雰囲気と共に再現できるのです。

# HANIWA PhonoSystem を構成する製品群



## HCTR-CO

電流出力型MCカートリッジ

低インピーダンスのカートリッジはその高音質で知られていますが、同時に出力電圧が低いのが難点です。HaniwaではMCカートリッジを電流出力素子と捉えることで、この問題を解決しました。

低インピーダンスということは、回路電流が強いことを意味し、信号品質の向上とノイズ比の低下を意味します。

さらに、HCTR-COを開発することでPhonoSystem全体を見直し、改良する糸口をつかむことができました。

- 世界最小の低インピーダンス 0.2Ω
- MCコイル内の十分な電流により発生する強い電磁力がカンチレバーの動作を安定化し、針圧0.5g以下でも安定して音溝を捉えることができます。

インピーダンス	0.2Ω (at 1kHz)
インダクタンス	0.1μH (at 1kHz)
VTF (HTAM02用)	0.4g - 0.8g for HTAM02
VTF (一般向け)	0.8g - 1.2g for general use
重量	8.5g
特記事項	電流出力型

## HTAM02

柔軟機構のトーンアーム

本トーンアームは、電流ループ回路の一部として、また、カートリッジからターンテーブルに至る機械的なリンクの一部として設計されています。

電流ループの要素としては、例えば内部配線に太い純銀線を使用して、その内部インピーダンスを最小化しています。機械的リンクの要素としては全体の構造に柔軟性を持たせて有害な振動を減衰させる工夫をしています。

HCVC01は、その目的のために開発されました。入力インピーダンスは非常に低く 0.09Ωで、HCTR-CO + HTAM02と共に電流ループ回路を構成するように設計されています。まずカートリッジを、アームと一緒にしたシェルからエラストマーのクッションで懸架し (Mass Separation) 、更に、アームの回転軸を磁性流体内に浮揚させて有害な振動の伝播を防いでおり、従来問題であったダイナミック・ノイズを低減しています。

本回路の S/N 比は入力電流信号の低いノイズレベルを害さないように 84dB と非常に高く作られています。

対応カートリッジ	低インピーダンス (<1.0Ω)
入力	XLR 1ch 0.09Ω (DCR)
出力	RCA 1ch 42kΩ負荷 5mV
寸法 (WHD)	350 × 80 × 90 mm
重量	2.0 kg
特記事項	電磁流体浮揚の回転軸

## HCVC01

電流/電圧 変換器

HTAM02+HCTR-COで構成されるHANIWAのLPピックアップ機能を通常の電圧型の機器に接続するには、電流信号を電圧信号に変換する装置が必要です。

HCVC01は、その目的のために開発されました。入力インピーダンスは非常に低く 0.09Ωで、HCTR-CO + HTAM02と共に電流ループ回路を構成するように設計されています。まずカートリッジを、アームと一緒にしたシェルからエラストマーのクッションで懸架し (Mass Separation) 、更に、アームの回転軸を磁性流体内に浮揚させて有害な振動の伝播を防いでおり、従来問題であったダイナミック・ノイズを低減しています。

本回路の S/N 比は入力電流信号の低いノイズレベルを害さないように 84dB と非常に高く作られています。

## TurnTable



## HEQA01

## HEQA01

位相制御型フォノステージ

HEQA01 は、殆どのカートリッジに対応可能で、LPから音楽信号を取り込む際の歪みを最小に抑える回路を備えています。

イコライズ回路は、RIAA曲線の低音部をNF低音ブーストし、その高域をCR回路でロールオフしています。その位相曲線は、オーディオ帯域全体でフラットです(20Hz~20kHzで乖離度±1°以下)。

この機械経路は、注意深く守られており、ノイズ振動が伝播するのを極力防いでいます。そのため、特殊なエラストマーのマットをトーンアーム・ベースとターンテーブルのベースの間に配置しています。

レコード盤のプラッター上には、厚さ9mmの防振用エラストマー・シートを配していますが、この円形防振シートの外縁に沿って土手があり、レコード盤の反りも抑えることが出来ます。

また、ターンテーブルの回転を精確に保つために、駆動モーターをプラッター直下に配置し、駆動系統をコンパクトにまとめています。

駆動方式	近接型ベルト・ドライブ
トーンアーム防振	エラストマー・マット
盤の防振	2層式 (5+4mm) 防振マット
寸法 (WHD)	420 × 115 × 300 mm
重量	16kg
特記事項	レコード盤の円周支持

## HEQA03-CI

HEQA01 + HCVC01 inside

HEQA01	HEQA03-CI
入力	RCA 1ch (MM 対応)
入力インピーダンス	47kΩ
出力	RCA 1ch (max 500mV)
寸法 (WHD)	316 × 75 × 370 mm
重量	5.4kg
特記事項	WRC (波形復活回路)