

Title	高度感性情報再生に重要な物理要因の発見とその実現 - “ 力強さ ” 再生から発見したバランス伝送回路と C D 盤に重要な物理要因 -
Author(s)	藤本, 桂一
Citation	
Issue Date	2002-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1542
Rights	
Description	Supervisor:宮原 誠, 情報科学研究科, 修士



高度感性情報再生に重要な物理要因の発見とその実現

- “ 力強さ ” 再生から発見したバランス伝送回路 と C D 盤に重要な物理要因 -

藤本 桂一 (910101)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2002 年 2 月 15 日

キーワード：高度感性情報，高忠実，品格，力強さ，空気感，バランス伝送回路，
スピーカー駆動能力，C D 盤，透過光量，機械振動

本研究では，聴取者が深く感動する演奏音までも高忠実に再生できる，オーディオ・システムの研究開発を行った．

我々は，進歩してきた現在のオーディオ・システムであっても，聴取者に感動を呼び起こす演奏音は未だ再生されていないと考えている．そこで，我々は音楽ソースに含まれる，聴取者に深い感動を呼び起こす情報を“高度感性情報”と定義し，高度感性情報を再生し得るオーディオ・システムを開発することを目的に研究を行っている．

研究のアプローチは，心理量（音質）と物理量（物理要因）との関係を，心理物理学（psychophysics）的に明らかにする．そのために，新しい音再生モデルに基づいて物理要因を変化させ，この物理量と高度感性情報によって喚起される心理量との関係を主観評価実験により求めることにより，高度感性情報を再生するために重要な物理要因を探索する．そして，重要な物理要因を発見した後，新しく発見された物理要因を新たに考慮し，高度感性情報を再生し得るオーディオ・システムを開発する．実際に，これまでの研究によって，高度感性情報をかなりの程度再生することができるオーディオ・システムの開発に成功している．

高度感性情報によって喚起される心理量は，過去の研究によって評価語で表されている．それらは，階層をなしており，特に“実在感”は最上層に位置する．本研究で

は、これまでに開発されたオーディオ・システムでも、“実在感”に含まれる評価語である，“品格”の再生が不十分であることに注目した。“品格”は、高度感性情報のキー評価語を用いて表せば，“空気感”と“力強さ”の両方が再生された心理量を表す。

これまでの研究により，“実在感”再生のために，[仮説1]精密な時間精度による音像の定位と[仮説2]瞬時エネルギー放出によるパワー集中が重要であるという仮説が立てられている。ここで，仮説1（精密な時間精度による音像の定位）が満足された場合，音質上では“空気感”が再生されるということが分かっている。また，仮説2（瞬時エネルギー放出によるパワー集中）が満足された場合，音質上では“力強さ”が再生されるということが分かっている。

本研究では，高度感性情報を再生することを目的として，“品格”という評価語に注目した。そして，“品格”を再生するために，先ずアンプのバランス伝送回路に関する研究を行った。また，CD盤の製造過程によって，音質が大きく異なることを発見したため，心理量の評価用音源であるCD盤に関する研究を行った。

先ず，“品格”再生を目的として，様々なオーディオ・システムの音質差を主観により調査した。しかし予備実験により，バランス伝送回路では，アンバランス伝送回路に比べて“空気感”再生が優れる代わりに，“力強さ”再生が不足するという，得失があることが分かった。そこで，本研究では，高度感性情報再生のために望ましい伝送回路を求めることを目的として，バランス伝送回路とアンバランス伝送回路の得失を心理物理学的に明らかにするための研究を行った。

はじめに，“空気感”が再生できるという，バランス伝送回路の音質上の特長に關係している物理要因について，心理物理学的に検証を行った。その結果，バランス伝送回路のコモン・モード・ノイズを抑制するという特長が，“空気感”再生に優れていることに関係しているのではないかという考察に至り，コモン・モード・ノイズと音質との関係について検証した。その結果，ノイズを抑制することによって，“空気感”などの再生が改善されることが明らかになった。

次に，バランス伝送回路において“力強さ”が不足する原因について検証を行った。これにより，“力強さ”再生には，十分な電流供給によるスピーカー駆動能力が必要であることを考察し，いくつかの実験で検証した。その結果，電流供給能力の高いトランジスタを用いることや，出力段のトランジスタを並列接続することにより，バランス伝送回路においても“力強さ”再生が可能になるという実験結果が得られた。

これらの実験結果を全て考慮したバランス伝送回路によるメインアンプを実現した結果，“品格”を再生し得る（“空気感”だけでなく，“力強さ”を再生し得る），バランス伝送回路を実現することが出来た．

上記研究を進める中で，高度感性情報再生の評価用音源であるＣＤ盤の種類が異なると，“力強さ”に関して高度感性情報の再生が大きく異なることに注目した．そこで，今後の高度感性情報再生に関する研究のために，ＣＤ盤によって高度感性情報の再生が異なるという事実について，どのような物理要因が関係しているのかを明らかにするため，ＣＤ盤に関する研究も行った．結果は，新発見の連続であった．

先ず，ＣＤ盤の製造過程の違いにより，明らかに高度感性情報再生が異なることから，その原因を明らかにするため，同一のスタンパーから多数のＣＤ盤を製造し，評価実験を繰り返し行った．その結果，ＣＤ盤の透過光量が異なると音質が異なり，それが特に“力強さ”再生に強い関係があることを明らかにした．この透過光量はＣＤ盤のアルミニウム膜厚を表していることから，同一のスタンパーから製造された，ＣＤ盤のアルミニウム膜厚を意図的に変えたものを用意し，それぞれの透過光量と音質の関係を比較評価実験で調査した．その結果，アルミニウム膜厚と“力強さ”の再生との間に強い関係があることが明らかになった．

以上の研究結果から，アルミニウム膜厚の違いにより，ＣＤプレーヤーの信号検出システムにおいて，音響信号上に何らかの変化が生じ，信号の読みとり精度を劣化させるのではないかと考察した．また，アルミニウム膜厚とディスクに生じる機械振動との間に何らかの関係があり，ディスクの機械振動が音響信号に影響を与えているのではないかと考察した．この考察に基づき，実際にＣＤ盤を製造し，“力強さ”を再生し，これまで以上に高度感性情報再生を再生し得るＣＤ盤の開発に成功した．

以上の研究の結果，これまでよりも高度感性情報を再生し得るオーディオ・システムの開発に，一歩近づいたと考えられる．