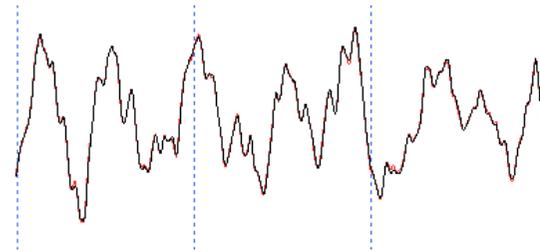


K2HDプロセッシング技術 ハイレゾ音源制作

- ◆音楽信号波形の仕組み
- ◆基本波と高調波成分による波形の違い
- ◆音楽（音質）における高調波信号
- ◆なぜK2HDプロセッシングは必要か
- ◆どのようにCDフォーマットで鈍った波形を元に戻すか
- ◆なぜCDフォーマットで鈍った波形から、元の波形イメージが出来るか
- ◆伝えたい思い

◆「音楽信号波形の仕組み」

1. 実際の音楽信号は、基本波に高調波成分が含まれて、複雑な波形で出来ています。

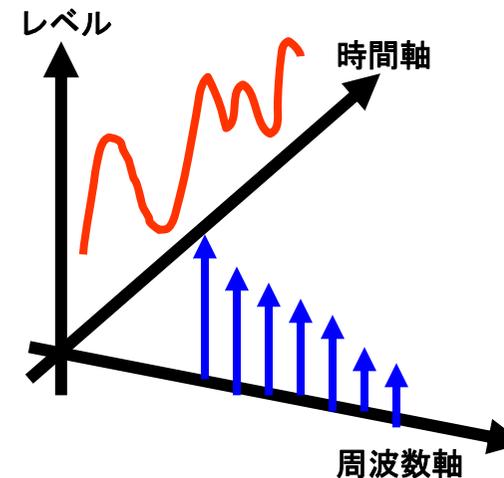


2. しかもこの高調波成分は、音楽(楽器)や演奏者により異なっており、同じ楽器でも演奏者によって音色が違って聴こえます。



3. 高調波成分は演奏者、音楽制作者にとって大変重要であり、音質(音色)感の要となります。

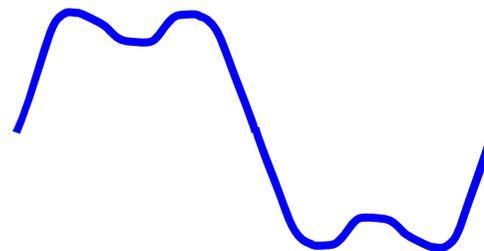
4. 基本となる波形の周波数に、2倍、3倍、4倍・・・と整数倍の周波数高調波成分が含まれています。これから基本的な波形の仕組みについて説明していきます。



◆基本波と高調波成分による波形の違い

5. ここでは、クラリネットとバイオリンの波形を簡略化した波形を例に高調波成分について説明します。

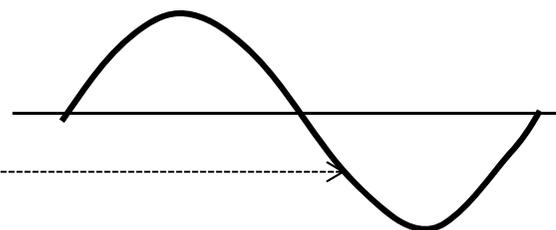
6. クラリネットの波形を簡略化すると、右記のような波形となります。



7. クラリネットの波形も、基音のみでは、つるんとした波形となります。

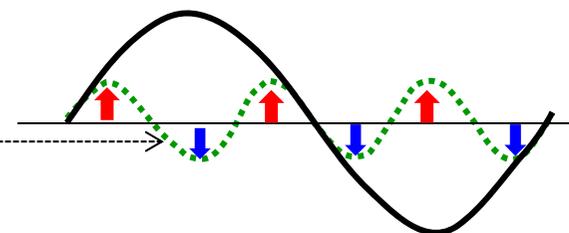
※ 楽器で特定の音程の音を演奏した際に発せられる、その音程を表す周波数の音

基音 ※

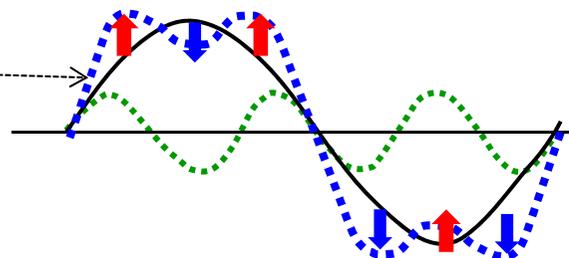


8. 基音に3次高調波成分が加わると、図のように、3次高調波が、基音に加算・減算されることにより、波形が少し角ばってきます。

3次高調波

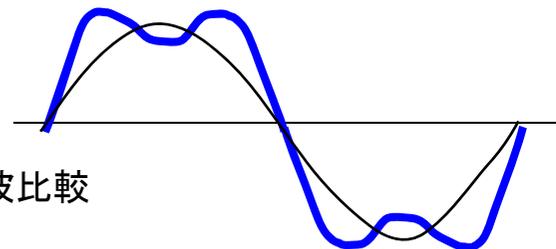


基音 + 3次高調波



◆基本波と高調波成分による波形の違い

9. 基音のみの波形と、3次高調波成分を含んだ波形では、
このように大きく違ってきます。

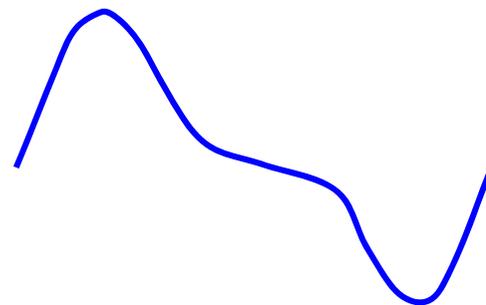


基音、基音+3次高調波比較

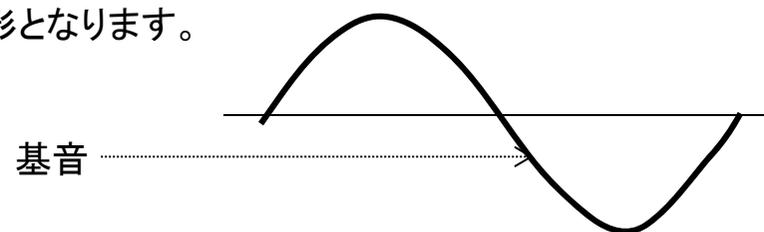
◆基本波と高調波成分による波形の違い

10. 次に右記の簡略化したバイオリンの波形を例に高調波成分を説明します。

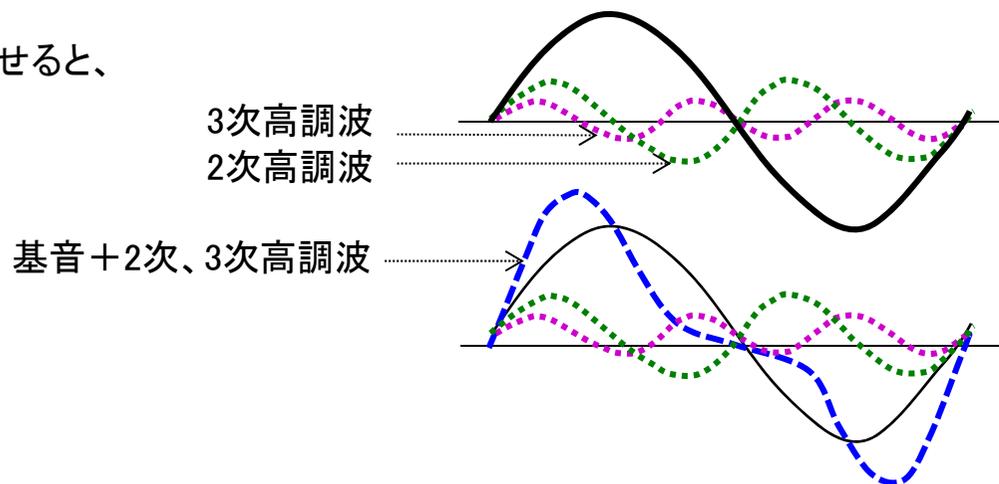
11. バイオリンの波形を簡略化すると、右記の波形となります。



12. バイオリンの波形も基音のみでは、つるんとした波形となります。



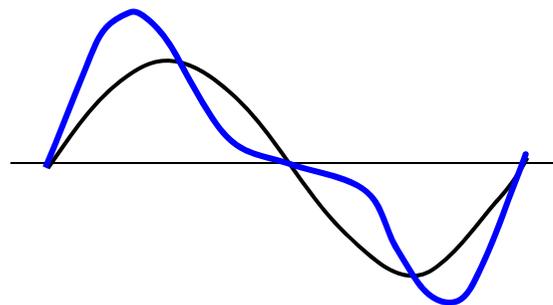
13. 基音に、2次、3次高調波成分を含ませると、
波形が少し角ばってきます。



◆基本波と高調波成分による波形の違い

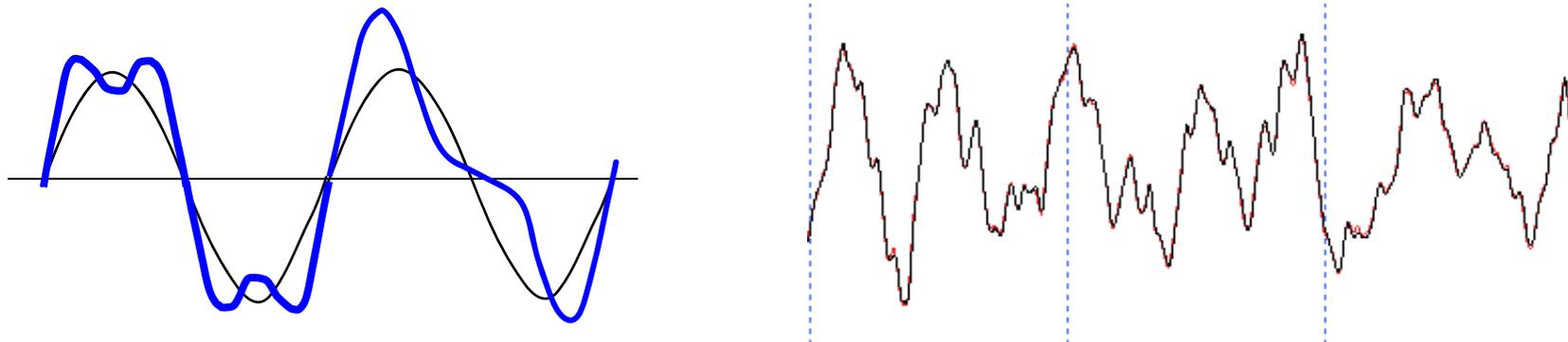
14. 基音のみの波形と、2次、3次高調波成分を含んだ波形では、形が大きく違ってきます。

基音、基本波+2次、3次高調波比較



◆音楽(音質)における高調波信号

15. 実際の音楽信号は、基音に対し、各楽器ごと特有の高調波成分が加わった複雑な波形になります。
したがって、複雑な波形がきちんと再現されることにより、楽器本来の音色・音質感が表現出来るわけです。



◆なぜK2HDプロセッシング技術が必要か

16. CDフォーマット44.1kHz/16bitでは、例えば10kHzの基音の場合2次高調波までしか収録が出来ません。
したがって、3次以上の高調波成分は削られてしまい、元の複雑な波形が再現出来なくなり楽器本来の音色・音質感が変化してしまいます。
17. CDフォーマットで収録され高調波成分が失われ鈍ってしまった波形を、K2HDプロセッシング技術により波形補正し元の波形に戻すことにより、高調波が再現され楽器本来の音色・音質感が復元出来るわけです。

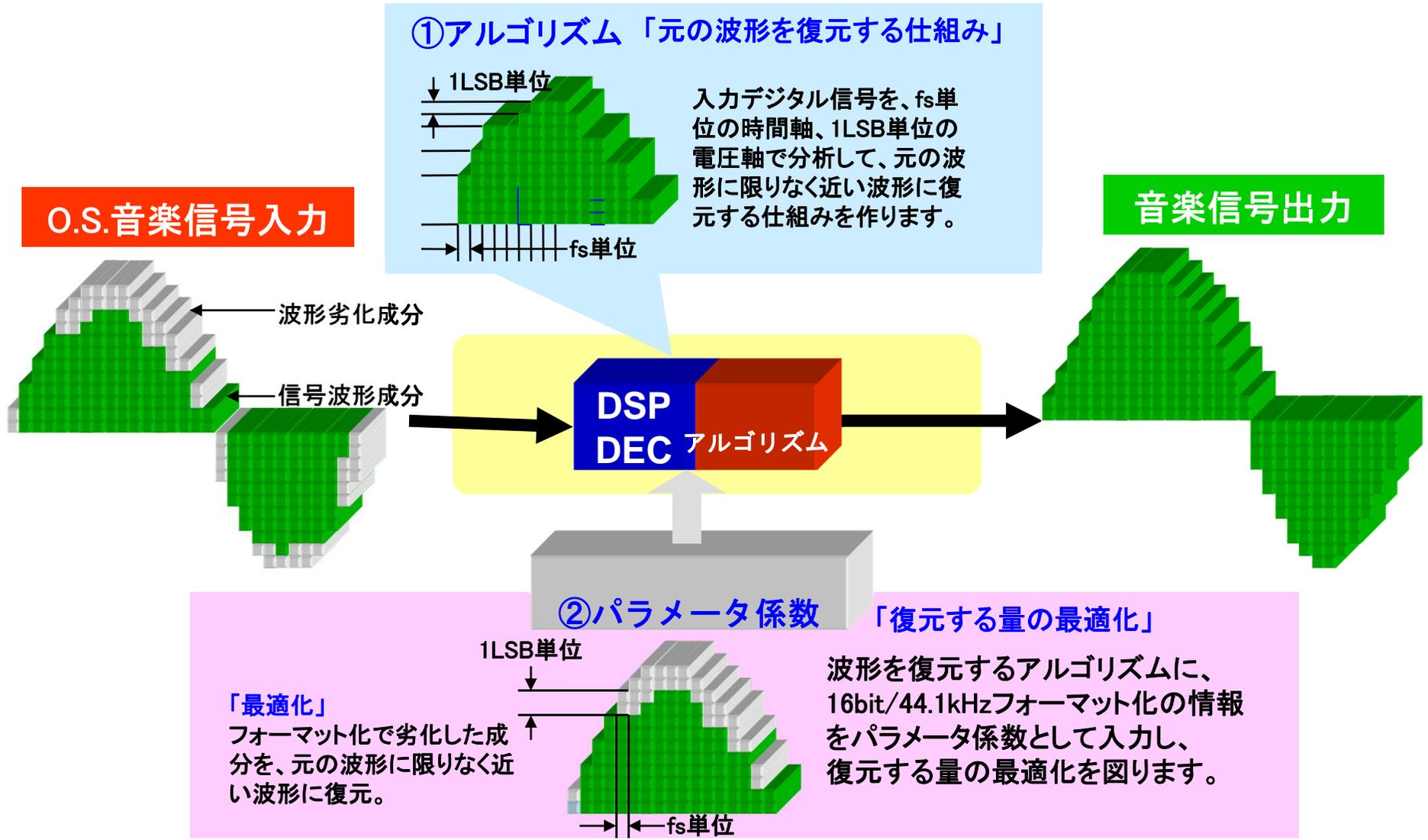
ここがポイント！

どのようにしてCDフォーマットで鈍った波形を戻すか？

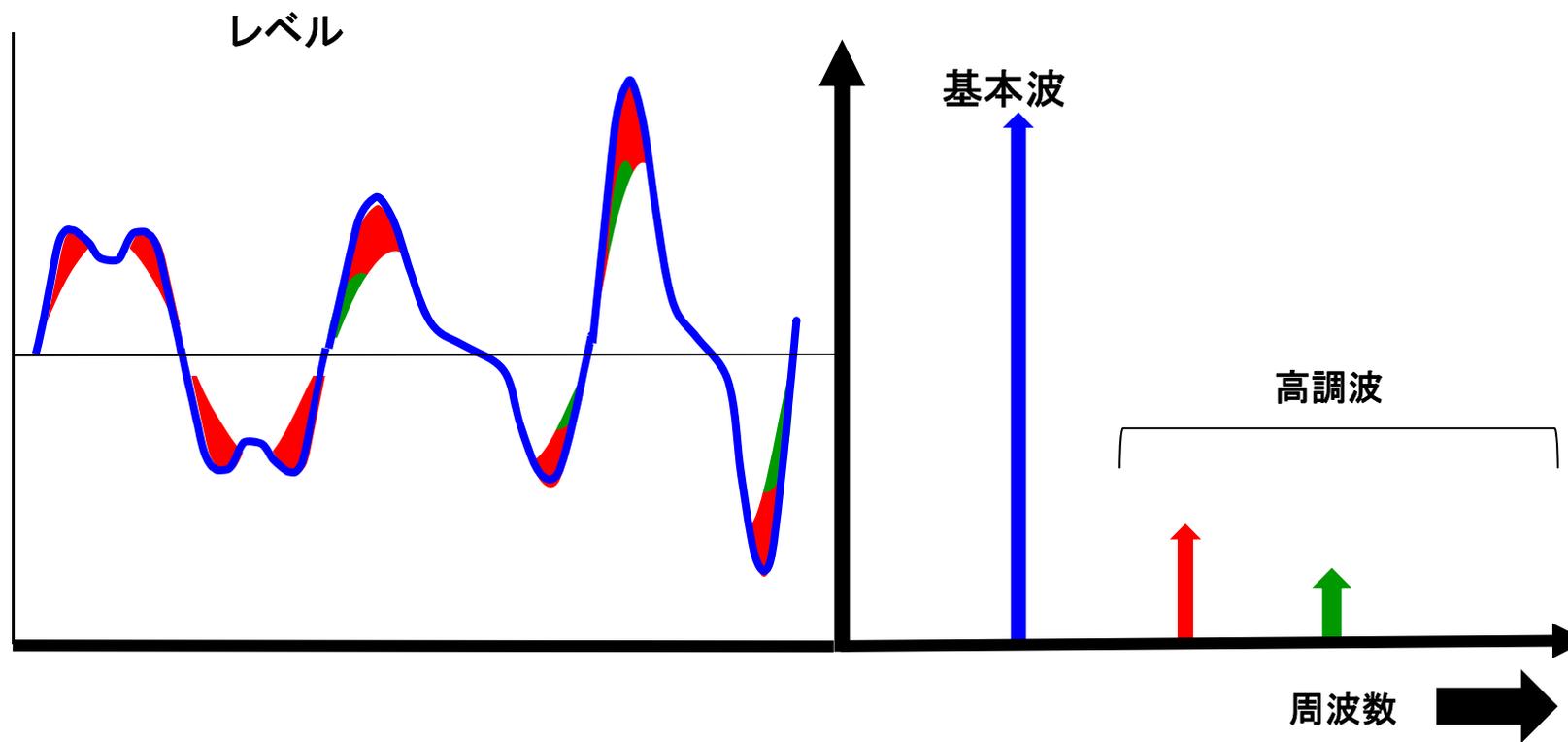
18. サンプリング周波数192kHzの大きな器を準備する。
 - * CDフォーマットより細かくサンプリングする為
19. 細かくサンプリングしたそれぞれのポイントにて、時間軸（タイムドメイン）を基本に波形補正を行います。
 - * **タイムドメイン**：音楽信号を周波数領域で調べるのではなく、時間方向で波形の変化を調べます。（K2テクノロジーの重要ノウハウ）
20. 時間軸で波形を補正する事により、元の倍音構成に準じた高調波成分が生成されます。

K2HDプロセッシング動作 「アルゴリズム」と「パラメータ係数」

- ①K2アルゴリズム … 「元の波形を復元する仕組み」を構成。
- ②K2パラメータ係数 … アルゴリズムに演算量の係数を入れ、「復元する量の最適化」を図り、フォーマット化で前の音を復元します。



◆「波形補正と高調波成分生成のイメージ図」



◆さらなるポイント！

なぜCDフォーマットで鈍った波形から元の波形がイメージ出来るか？

- 21 ビクタースタジオには沢山のアナログマスターテープが保管されており、アナログマスター音源から各フォーマットでデジタル化された時の波形データを分析し、波形の変化についてデータを蓄積してきました。
- 22 今回K2HDプロセッシングの開発にあたり、各サンプリング周波数でのデジタル録音をおこない、そのデータをCDフォーマット44.1kHz/16bitに変換したデータに、K2HDプロセッシング処理をほどこし、元のサンプリング周波数の音質と同様になるようにアルゴリズムを開発しました。
(音質基準を明確にした音質改善技術)
- 23 音質評価を、日常録音にかかわっている各エンジニアが担当することにより、録音時の音色感を基準に高い精度で、補正アルゴリズムを開発することができました。

◆伝えたい思い

24 K2HDプロセッシング技術は、音楽信号と相関のない高域成分を付加してハイレゾ音源を創っているのではなく、長年デジタルの音質研究をした技術者と録音担当したエンジニアが協力し、元の音楽波形に準じた波形補正のアルゴリズムを開発しているため、音楽的でハイレゾ音源ならではの音の世界を再現することが出来ます。

25 本来ならば音楽作品の提供においてハイサンプリングデジタル音源や、アナログマスターからハイレゾ音源を作成する事が理想です。しかし1980年代後半～約20年近く、CDフォーマットで制作されたマスターは大量に存在し、その間、沢山の名演奏・名録音の作品が生まれています。

そういった音楽的資産を、その時代に音楽をプロデュースしたり、録音したエンジニアが監修出来る今、当時創られた音楽（音質）感覚を基準に、ハイレゾマスターとして復刻する事が大切であると思っています。

K 2 技術における周波数拡張の主な特許

- ①情報処理方法、音声情報処理装置、音声情報記録媒体への記録方法
（登録番号）第3401171
- ②デジタル音声処理方法及び装置、並びにコンピュータプログラム
（登録番号）第3888239
- ③デジタル音声処理装置、及びコンピュータプログラム記録媒体
（登録番号）第3659489