

属性と機能についての提案

注意事項

- (1) 私の個人的な解釈が含まれています
そのため、一般的な解釈と大きく異なっている可能性があります
- (2) 2和音（ダイアド）や純正音程を前提として説明します
- (3) 根音からの音程が大体同じくらいの時は、音名（後述）、音程の差が小さい音（約0~30cent）、上方倍音、下方倍音の順で優先して音程を選択しています
- (4) ここでいう機能とは、フーゴー・リーマンの提案した「機能と声」や島岡 譲の「和声 理論と実習」における「機能」を改変し、再定義したものです
そのため、これらとは実質的に異なるものとなっています

機能の再定義

機能の再定義

調性を持った音楽の主音が根音である和音を中心として役割を定めたもの

下記の音程は根音を表している

SSSS	SSS	SS	S	T	D	DD	DDD	DDDD
1/81	1/27	1/9	1/3	1/1	3/1	9/1	27/1	81/1

機能の再定義

役割を定める際に使用する基準となる音程は、音律の生成元であると解釈する

下記の例では3倍音 (3/1) が基準となる音程である

SSSS	SSS	SS	S	T	D	DD	DDD	DDDD
1/81	1/27	1/9	1/3	1/1	3/1	9/1	27/1	81/1

機能の再定義

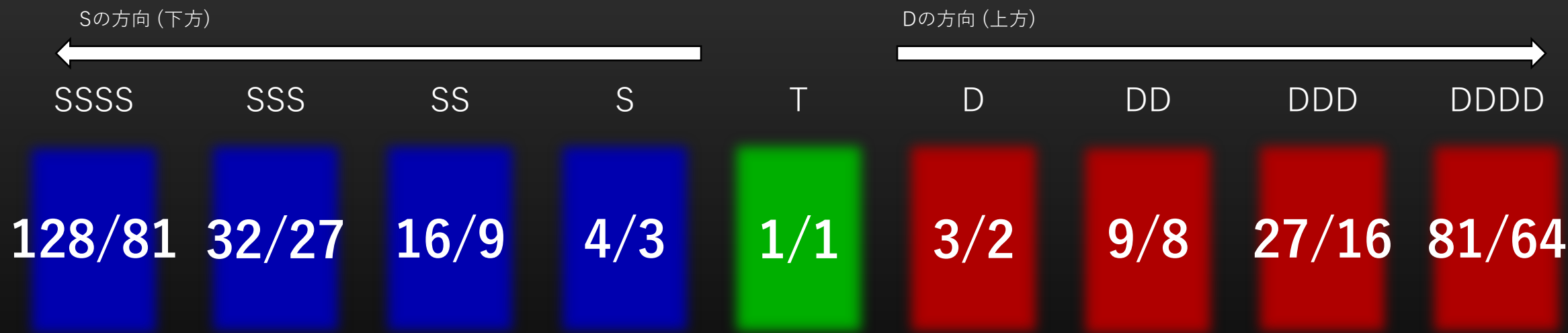
役を定める時は周期となる音程を無視する

下記の例では2倍音 (2/1) が周期となる音程である

SSSS	SSS	SS	S	T	D	DD	DDD	DDDD
128/81	32/27	16/9	4/3	1/1	3/2	9/8	27/16	81/64

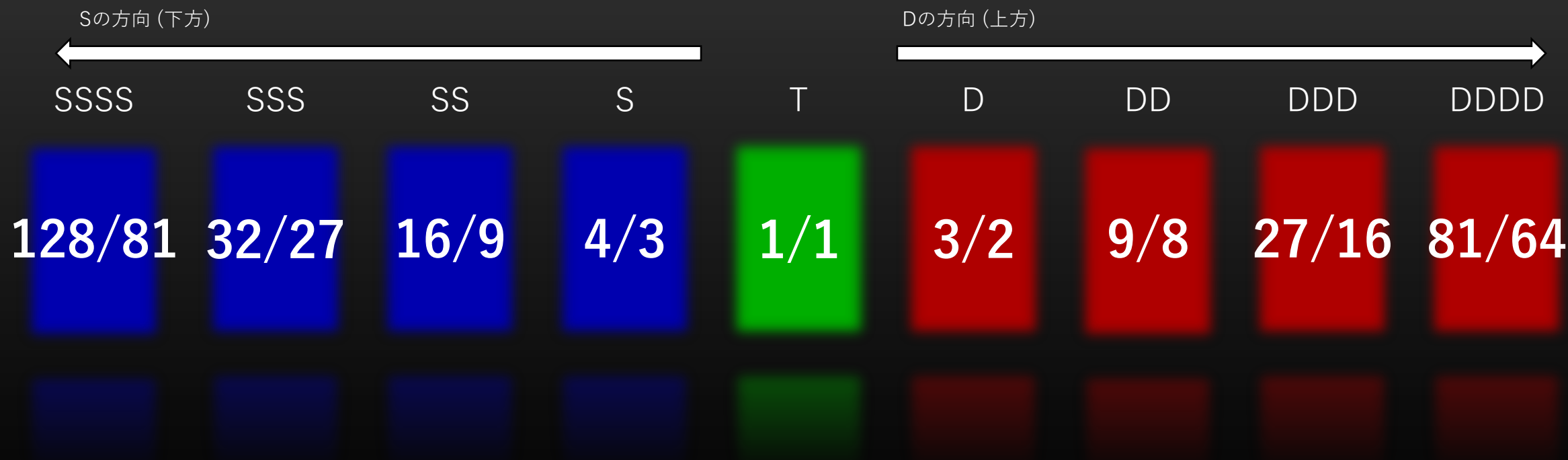
機能の再定義

基準となる音程を上方として、上方をDの方向、下方をSの方向と解釈する



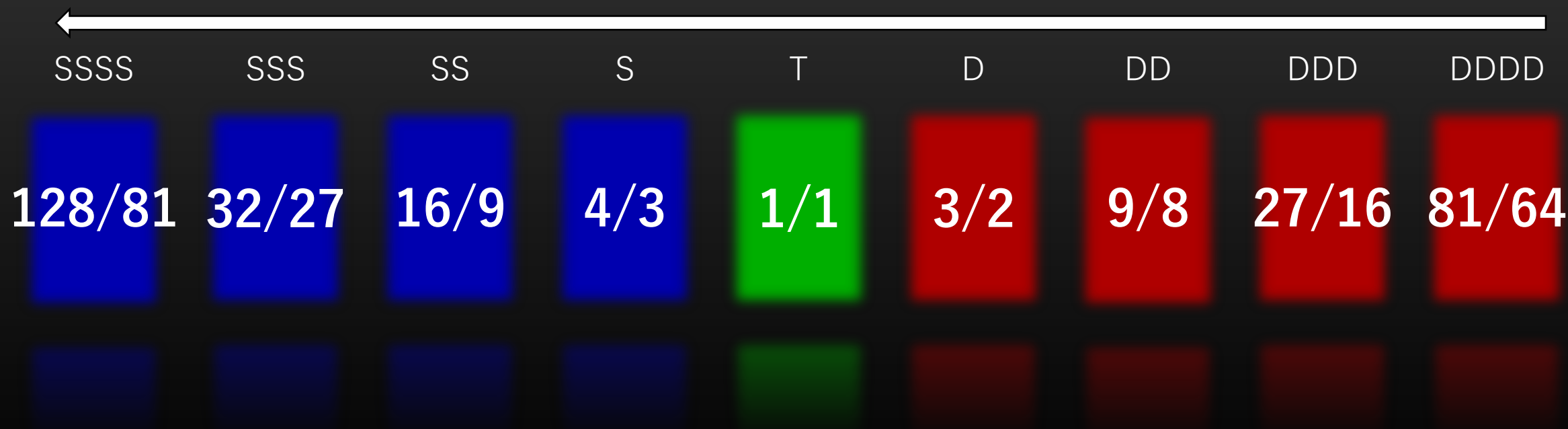
機能の再定義

進めば進むほどTを中心としてDの方向にはDが、Sの方向にはSが積み重なる



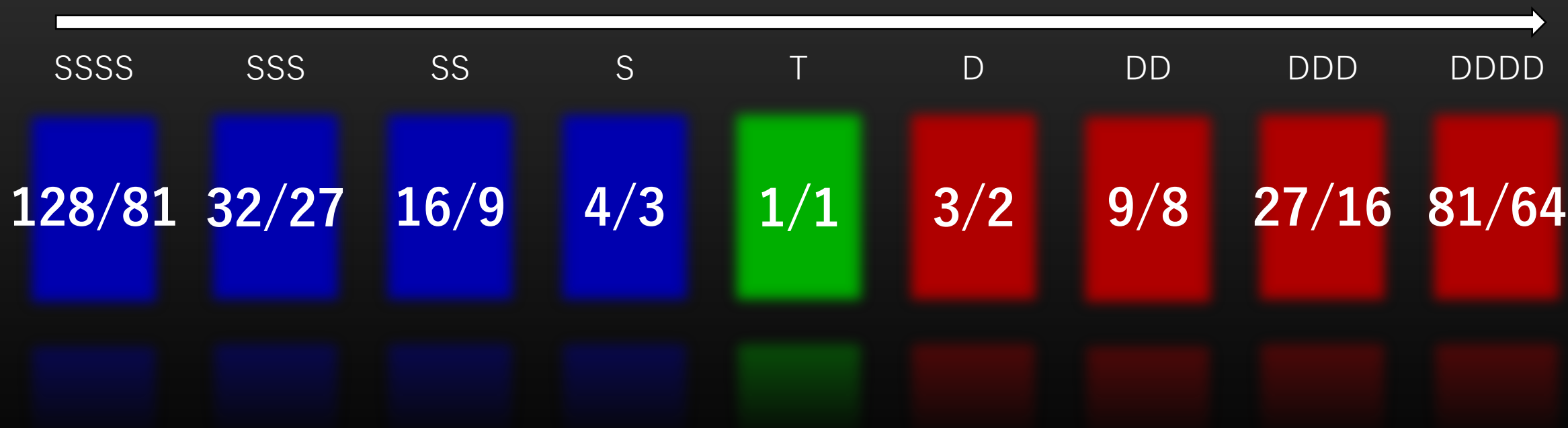
機能の再定義

D類 (DやDDなど) は下方に向かいやすい役として解釈する



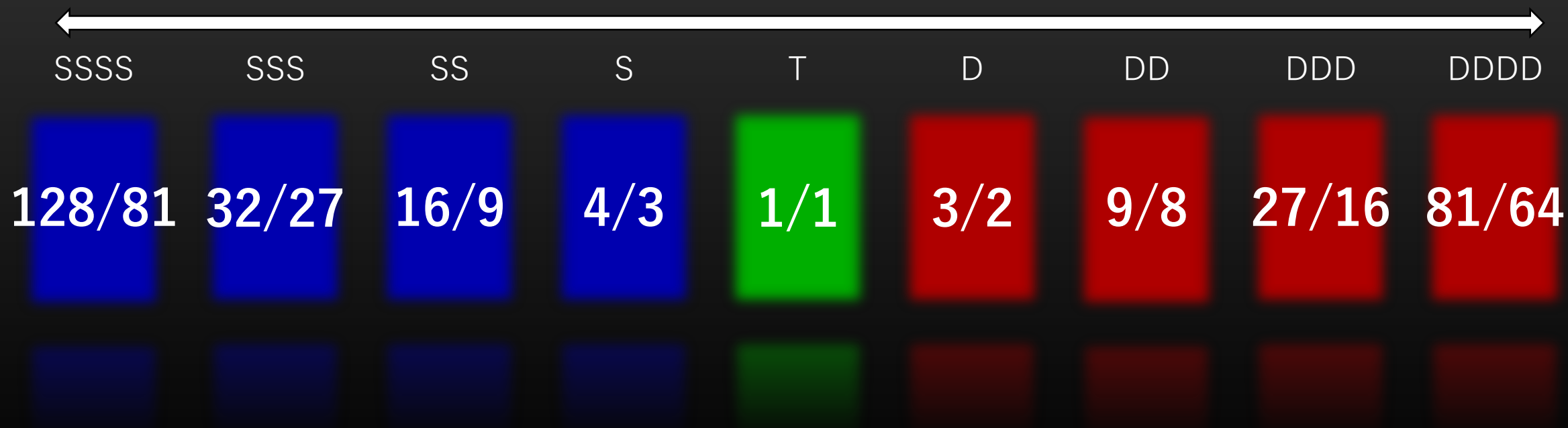
機能の再定義

S類 (SやSSなど) は上方に向かいやすい役として解釈する



機能の再定義

Tはどちらの方向にも向かいやすく、終止音にもなりやすい役として解釈する



機能の拡張

機能の拡張

機能を拡張するために、Cを中心として音名を算出する

(1) 音名を出すために半音・4分音・8分音・16分音のどれを参照にすべきか調べる

$$=IF(MOD(MROUND(セント,12.5),25)=0,IF(MOD(MROUND(セント,25),50)=0,IF(MOD(MROUND(セント,50),100)=0,"半音","4分音"),"8分音"),"16分音"))$$

(2) 生成元に基づく音名を算出する

参照が16分音なら $=MOD(IF(MOD(MOD(MROUND(C3,12.5)/100,12),1)<0.625,INT(MOD(MROUND(C3,12.5)/100,12)),ROUND(MOD(MROUND(C3,12.5)/100,12))),12)$
参照が8分音なら $=MOD(IF(MOD(MOD(MROUND(C3,25)/100,12),1)<0.625,INT(MOD(MROUND(C3,25)/100,12)),ROUND(MOD(MROUND(C3,25)/100,12))),12)$
参照が4分音なら $=MOD(IF(MOD(MOD(MROUND(C3,50)/100,12),1)<0.625,INT(MOD(MROUND(C3,50)/100,12)),ROUND(MOD(MROUND(C3,50)/100,12))),12)$
参照が半音なら $=MOD(IF(MOD(MOD(MROUND(C3,100)/100,12),1)<0.625,INT(MOD(MROUND(C3,100)/100,12)),ROUND(MOD(MROUND(C3,100)/100,12))),12)$

0 = C, 1 = Db, 2 = D, 3 = Eb, 4 = E, 5 = F, 6 = F#, 7 = G, 8 = Ab, 9 = A, 10 = Bb, 11 = B

下方 ← Db, Ab, Eb, Bb, F, C, G, D, A, E, B, F# → 上方

(3) 4分音記号が必要であるか調べる

$$=MOD(MROUND(セント,IF(MOD(MROUND(セント,50),100)=0,100,50))/100,12)-音名を出した時に出てきた数値$$

0.5 = ♯, -0.5 = ♭

$C+♯ = C\sharp, C+d = Cd, C\sharp+♯ = C\sharp\sharp, C\sharp+d = C\sharp, Cb+♯ = Cd, Cb+d = Cdb$

機能の拡張

Cを中心として3倍音軸上の音程に対して音名を割り当てる

SSSS	SSS	SS	S	T	D	DD	DDD	DDDD
128/81 Ab	32/27 Eb	16/9 Bb	4/3 F	1/1 C	3/2 G	9/8 D	27/16 A	81/64 E

機能の拡張

Cを中心として素数倍音に対して音名を割り当てる

T	D	?	?	?	?	?	?	?
2/1 C	3/1 G	5/1 E	7/1 Bdb	11/1 F♯	13/1 A_d	17/1 D_b	19/1 E_b	23/1 F♯_#

機能の拡張

音名が一致している音程の機能は同じであると解釈する

DDDD

81/64
E

DDDD?

5/1
E

SSSSS

243/128
Db

SSSSS?

17/1
Db

SS

32/27
Eb

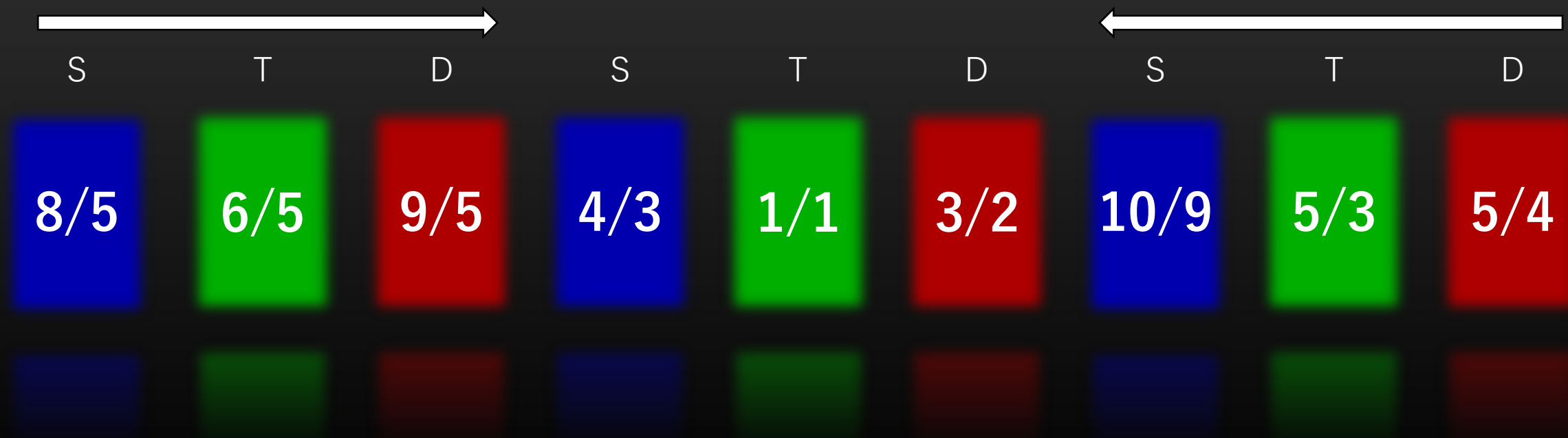
SS?

19/1
Eb

機能の拡張

$DDDD = 81/64 \approx 5/4 = D$ として解釈すると、逆行により機能の循環が発生する

syntonic comma: $[-4\ 4\ -1] = \text{約 } 21.5062896\text{cent}$



機能の拡張

解釈を拡張して、四分音記号を必要とした音程でも機能を考える

T

1/1
C

?

7/1
Bdb

?

11/1
F $\sharp$

?

13/1
A $\flat$

?

23/1
F $\sharp$ $\sharp$

機能の拡張

Cを中心として11倍音軸上の音程に対して音名を割り振る

T	?	?	?	?
1/1 C	11/8 F $\sharp$	121/64 B	1331/1024 E $\sharp$	14641/8192 A $\sharp$

機能の拡張

$243/128 \approx 121/64$ から $121/64 = S$ と解釈すれば、 $11/8$ をDと解釈できる

rastma: $[-1\ 5\ 0\ 0\ -2] = \text{約 } 7.1391196\text{cent}$

T

1/1
C

D

11/8
F $\sharp$

S

121/64
B

T

1331/1024
E $\sharp$

D

14641/8192
A $\sharp$

機能の拡張

結果的にこのような3倍音軸と11倍音軸からなる音名・機能一覧表が完成する

Cdbbb (D)	Gdbbb (S)	Ddbbb (T)	Adbbb (D)	Edbbb (S)	Bdbbb (T)	Fdbb (D)	Cdbb (S)	Gdbb (T)	Ddbb (D)	Adbb (S)	Edbb (T)	Bdbb (D)	Fdb (S)	Cdb (T)
Fbbb (S)	Cbbb (T)	Gbbb (D)	Dbbb (S)	Abbb (T)	Ebbb (D)	Bbbb (S)	Fbb (T)	Cbb (D)	Gbb (S)	Dbb (T)	Abb (D)	Ebb (S)	Bbb (T)	Fb (D)
Bdbbb (T)	Fdbb (D)	Cdbb (S)	Gdbb (T)	Ddbb (D)	Adbb (S)	Edbb (T)	Bdbb (D)	Fdb (S)	Cdb (T)	Gdb (D)	Ddb (S)	Adb (T)	Edb (D)	Bdb (S)
Ebbb (D)	Bbbb (S)	Fbb (T)	Cbb (D)	Gbb (S)	Dbb (T)	Abb (D)	Ebb (S)	Bbb (T)	Fb (D)	Cb (S)	Gb (T)	Db (D)	Ab (S)	Eb (T)
Adbb (S)	Edbb (T)	Bdbb (D)	Fdb (S)	Cdb (T)	Gdb (D)	Ddb (S)	Adb (T)	Edb (D)	Bdb (S)	Fd (T)	Cd (D)	Gd (S)	Dd (T)	Ad (D)
Dbb (T)	Abb (D)	Ebb (S)	Bbb (T)	Fb (D)	Cb (S)	Gb (T)	Db (D)	Ab (S)	Eb (T)	Bb (D)	F (S)	C (T)	G (D)	D (S)
Gdb (D)	Ddb (S)	Adb (T)	Edb (D)	Bdb (S)	Fd (T)	Cd (D)	Gd (S)	Dd (T)	Ad (D)	Ed (S)	Bd (T)	F‡ (D)	C‡ (S)	G‡ (T)
Cb (S)	Gb (T)	Db (D)	Ab (S)	Eb (T)	Bb (D)	F (S)	C (T)	G (D)	D (S)	A (T)	E (D)	B (S)	F# (T)	C# (D)
Fd (T)	Cd (D)	Gd (S)	Dd (T)	Ad (D)	Ed (S)	Bd (T)	F‡ (D)	C‡ (S)	G‡ (T)	D‡ (D)	A‡ (S)	E‡ (T)	B‡ (D)	F‡# (S)
Bb (D)	F (S)	C (T)	G (D)	D (S)	A (T)	E (D)	B (S)	F# (T)	C# (D)	G# (S)	D# (T)	A# (D)	E# (S)	B# (T)
Ed (S)	Bd (T)	F‡ (D)	C‡ (S)	G‡ (T)	D‡ (D)	A‡ (S)	E‡ (T)	B‡ (D)	F‡# (S)	C‡# (T)	G‡# (D)	D‡# (S)	A‡# (T)	E‡# (D)
A (T)	E (D)	B (S)	F# (T)	C# (D)	G# (S)	D# (T)	A# (D)	E# (S)	B# (T)	Fx (D)	Cx (S)	Gx (T)	Dx (D)	Ax (S)
D‡ (D)	A‡ (S)	E‡ (T)	B‡ (D)	F‡# (S)	C‡# (T)	G‡# (D)	D‡# (S)	A‡# (T)	E‡# (D)	B‡# (S)	F‡x (T)	C‡x (D)	G‡x (S)	D‡x (T)
G# (S)	D# (T)	A# (D)	E# (S)	B# (T)	Fx (D)	Cx (S)	Gx (T)	Dx (D)	Ax (S)	Ex (T)	Bx (D)	F#x (S)	C#x (T)	G#x (D)
C‡# (T)	G‡# (D)	D‡# (S)	A‡# (T)	E‡# (D)	B‡# (S)	F‡x (T)	C‡x (D)	G‡x (S)	D‡x (T)	A‡x (D)	E‡x (S)	B‡x (T)	F‡#x (D)	C‡#x (S)

C‡# (L)	G‡# (D)	D‡# (S)	V‡# (L)	E‡# (D)	B‡# (S)	F‡x (L)	C‡x (D)	G‡x (S)	D‡x (L)	V‡x (D)	E‡x (S)	B‡x (L)	F‡#x (D)	C‡#x (S)
G# (S)	D# (L)	V# (D)	E# (S)	B# (L)	Fx (D)	Cx (S)	Gx (L)	Dx (D)	Vx (S)	Ex (L)	Bx (D)	F#x (S)	C#x (L)	G#x (D)
D‡ (D)	V‡ (S)	E‡ (L)	B‡ (D)	F‡# (S)	C‡# (L)	G‡# (D)	D‡# (S)	V‡# (L)	E‡# (D)	B‡# (S)	F‡x (L)	C‡x (D)	G‡x (S)	D‡x (L)
V (L)	E (D)	B (S)	F# (L)	C# (D)	G# (S)	D# (L)	V# (D)	E# (S)	B# (L)	Fx (D)	Cx (S)	Gx (L)	Dx (D)	Vx (S)
Eq (S)	Bq (L)	F‡ (D)	C‡ (S)	G‡ (L)	D‡ (D)	V‡ (S)	E‡ (L)	B‡ (D)	F‡# (S)	C‡# (L)	G‡# (D)	D‡# (S)	V‡# (L)	E‡# (D)

機能の拡張

素数倍音に対して機能を割り当てる

T	D	D	S	D	D	D	T	S
2/1 C	3/1 G	5/1 E	7/1 Bdb	11/1 F $\sharp$	13/1 Ad	17/1 Db	19/1 Eb	23/1 F $\sharp$ #

機能の応用

機能の応用

周期となる音程が $3/1$ 、基準となる音程が $7/1$ の時を考える

SSS	SS	S	T	D	DD	DDD
$1/343$	$1/49$	$1/7$	$1/1$	$7/1$	$49/1$	$343/1$

機能の応用

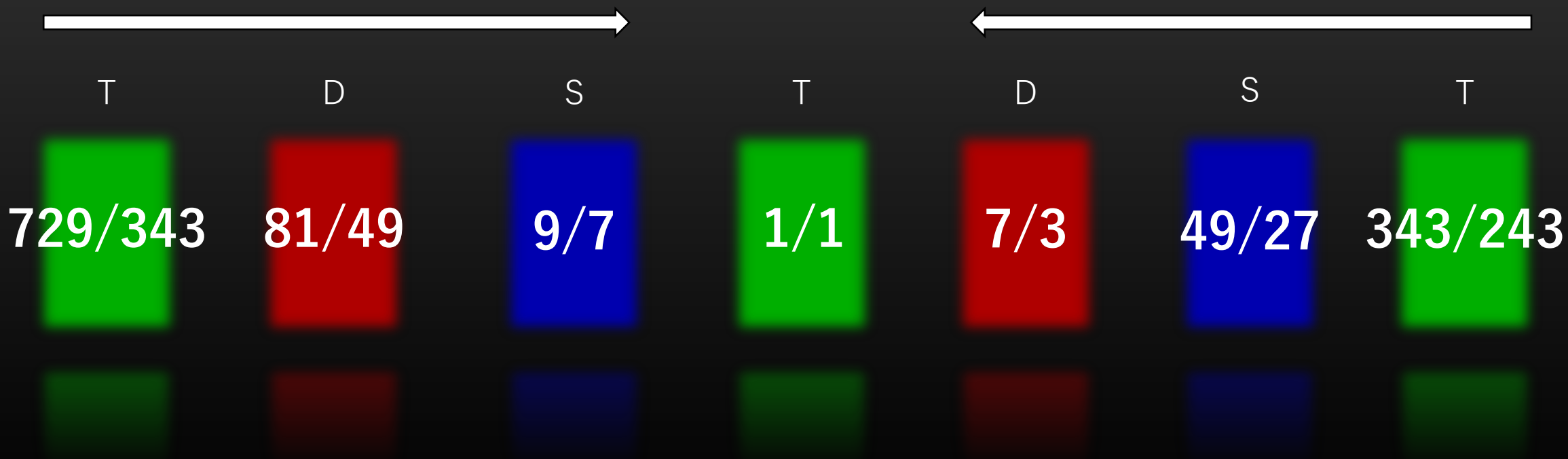
周期となる音程を無視する

SSS	SS	S	T	D	DD	DDD
729/343	81/49	9/7	1/1	7/3	49/27	343/243

機能の応用

$SS = 81/49 \approx 5/3 = D$ と解釈すると、逆行により機能の循環が発生する

sensamagic comma $[0 -5 1 2] = \text{約 } 14.1905225\text{cent}$



機能の応用

$9/7 = E$ なので、 $5/3 = Gx$ になるはずだが実際は $5/3 = A$ である

T	D	S	T	D	S	T
729/343	81/49	9/7	1/1	7/3	49/27	343/243

機能の応用

機能の循環は音名の一致ではなく、副基準音によって発生すると解釈する

副基準音: 主基準音である生成元とは別の、機能の循環を生み出すための基準音

主基準音: 3/1, 副基準音: 5/1, 周期: 2/1

T

D

S

T

D

1/1

3/2

10/9

5/3

5/4

主基準音: 7/1, 副基準音: 5/1, 周期: 3/1

D

S

T

D

S

5/3

9/7

1/1

7/3

9/5

再定義した機能の整理

再定義した機能の整理

- (1) 調性を持った音楽の主音が根音である和音を中心として役割を定めたもの
- (2) 役割を定める際に使用する主基準音は、音律の生成元である
- (3) 役を定める時は周期となる音程を無視する
- (4) D類は下方に向かいやすい役である
- (5) S類は上方に向かいやすい役である
- (6) Tはどちらの方向にも向かいやすく、終止音にもなりやすい役である
- (7) 機能の循環は副基準音によって生み出される

T: 中心となる和音

D類: D・DD・DDD・DDDD・DDDDDなどの和音

S類: S・SS・SSS・SSSS・SSSSSなどの和音

主基準音: 役割を決めるための基準音

副基準音: 機能の循環を生み出すための基準音

属性

属性

ある2つの音高を同時に鳴らした時の大まかな方向性を特定するためのもの

下記の音程は根音との差を表している

属性を決める時は根音との差を参照にする

$3/2$

$5/3$

$7/5$

$11/7$

$13/11$

$17/13$

$19/17$

属性

属性は「赤・青・緑・紫」の4種類存在している（紫属性は例外用の属性）

赤属性

$3/2$

緑属性

$19/16$

青属性

$7/4$

紫属性

$\pi/2$

背景

背景

属性は元々周期となる音程が2/1で、主基準音が3/1の時の機能そのものだった

SSSS	SSS	SS	S	T	D	DD	DDD	DDDD
128/81	32/27	16/9	4/3	2/1	3/2	9/8	27/16	81/64

背景

当時、主基準音は固定であったため一部の素数倍音がDになれなくなってしまった

T	D	D	S	D	D	D	T	S
2/1	3/1	5/1	7/1	11/1	13/1	17/1	19/1	23/1

背景

そこでこれらを属性として、根音と差の両方から和音の役割を定めることにした

緑属性	赤属性	赤属性	青属性	赤属性	赤属性	赤属性	緑属性	青属性
2/1	3/1	5/1	7/1	11/1	13/1	17/1	19/1	23/1

属性の定義

属性の定義

上方の素数倍音のみ固有の属性を持っている

緑属性

赤属性

赤属性

青属性

赤属性

赤属性

赤属性

緑属性

青属性

2/1

3/1

5/1

7/1

11/1

13/1

17/1

19/1

23/1

属性の定義

素数倍音の組み合わせで作れない音程は全て例外の属性である紫属性に分類される

紫属性

$$\pi / 2$$

紫属性

$$\sqrt{2} / 1$$

紫属性

$$(1 + \sqrt{5}) / 2$$

紫属性

$$e / 2$$

紫属性

$$e^{\pi} / 16$$

紫属性

$$\sqrt{3} / 1$$

属性の定義

赤属性は赤属性と、青属性は青属性と、緑属性は緑属性と似た方向性を持つ

緑属性

赤属性

赤属性

青属性

赤属性

赤属性

赤属性

緑属性

青属性

2/1

3/1

5/1

7/1

11/1

13/1

17/1

19/1

23/1

属性の定義

上方の属性が赤属性である時は、下方の属性は青属性である

赤属性

赤属性

赤属性

赤属性

赤属性

赤属性

赤属性

赤属性

赤属性

3/1

5/1

11/1

13/1

17/1

31/1

37/1

53/1

67/1

属性の定義

上方の属性が青属性である時は、下方の属性は赤属性である

青属性

青属性

青属性

青属性

青属性

青属性

青属性

青属性

青属性

7/1

23/1

43/1

47/1

61/1

71/1

79/1

101/1

103/1

属性の定義

上方の属性が緑属性である時は、下方の属性も緑属性である

緑属性

緑属性

緑属性

緑属性

緑属性

緑属性

緑属性

緑属性

緑属性

2/1

19/1

29/1

41/1

59/1

83/1

107/1

109/1

127/1

属性の定義

上方の属性が紫属性である時は、下方の属性も紫属性である

紫属性

紫属性

紫属性

紫属性

紫属性

紫属性

$$\pi / 2$$

$$\sqrt{2}/1$$

$$(1+\sqrt{5})/2$$

$$e/2$$

$$e^{\pi} / 16$$

$$\sqrt{3}/1$$

属性の拡張

属性の拡張

赤属性と赤属性を組み合わせると青属性になる

赤属性

赤属性

青属性

3/1

+

5/1

→

15/1

赤属性

赤属性

青属性

11/1

+

1/7

→

11/7

属性の拡張

赤属性と青属性を組み合わせると緑属性になる

赤属性

青属性

緑属性

3/1

+

7/1

→

21/1

赤属性

青属性

緑属性

5/1

+

1/11

→

5/11

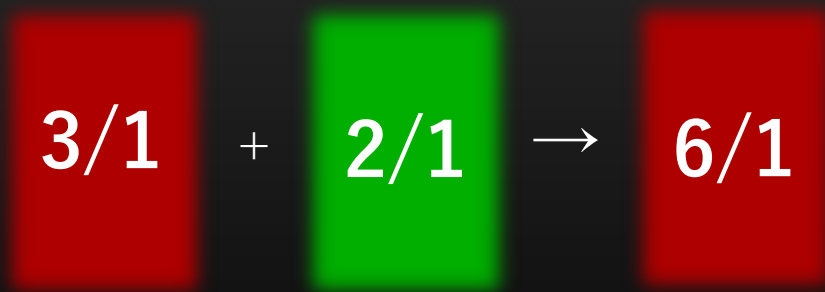
属性の拡張

赤属性と緑属性を組み合わせると赤属性になる

赤属性

緑属性

赤属性



赤属性

緑属性

赤属性



属性の拡張

青属性と青属性を組み合わせると赤属性になる

青属性

青属性

赤属性

7/1

+

23/1

→

161/1

青属性

青属性

赤属性

43/1

+

1/3

→

43/3

属性の拡張

青属性と緑属性を組み合わせると青属性になる

青属性

緑属性

青属性



+



→



青属性

緑属性

青属性



+



→



属性の拡張

緑属性と緑属性を組み合わせると緑属性になる

緑属性

2/1

+

緑属性

19/1

→

緑属性

38/1

緑属性

29/1

+

緑属性

1/41

→

緑属性

29/41

属性の拡張

紫属性は副属性として近似している音程の属性を利用して方向性を定める



属性の拡張

副属性も主属性と同様に属性の組み合わせが可能である

青属性

$$\pi/2$$

赤属性

$$(\pi^2)/8$$

緑属性

$$(\pi^3)/16$$

青属性

$$(\pi^4)/64$$

属性の定義の整理

属性の定義の整理

- (1) 属性は上方の素数倍音に与えられているものである
→ 素数ではない倍音の属性は素因数の属性を全て足し合わせて判断する

$\text{MOD}(\text{属性} + \text{属性}, 3)$

属性: 0 = 緑, 1 = 赤, 2 = 青

例えば、1155倍音の場合は $1155 = 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11$ なので $1+1+2+1 \equiv 2 \pmod{3}$ となり、青属性であるとわかる

- (2) π 倍などの素数倍音から作ることができない音程は例外の属性を与えられる
→ 副属性として近似している音程の属性を利用する

機能を調べるために使用した素数倍音の音名を算出する方法を使用する

紫属性		青属性		紫属性		緑属性	
主属性	$\pi/2$	副属性	$\pi/2$	主属性	$\sqrt{2}/1$	副属性	$\sqrt{2}/1$

属性の定義の整理

- (3) 純正音程の分数 n/m では n が上方の属性を参照し、 m が下方の属性を参照する
- (4) 上方の属性が赤属性ならば、下方の属性は青属性である
上方の属性が青属性ならば、下方の属性は赤属性である
上方の属性が緑属性ならば、下方の属性も緑属性である
上方の属性が紫属性ならば、下方の属性も紫属性である

上方		上方		青属性		上方		下方		赤属性		上方		下方		緑属性
$3/1$	+	$5/1$	→	$15/1$		$3/1$	+	$1/2$	→	$3/2$		$5/1$	+	$1/3$	→	$5/3$

まとめ

まとめ

機能: 根音から方向性を定めたもの

主に進行や旋律を考える際に使用する

(例) 今この音はDの位置に存在しているため次はTかSの方向に向かうだろう
といったおおよその役割を特定するために使用する

属性: 和音から方向性を定めたもの

主に音律や和音を考える際に使用する

(例) 音律の生成元と同じ属性の音程を主軸に作り出した和音は現在の音律とよく調和するだろう
といったおおよその方向性を特定するために使用する

ありがとうございました