

テレビジョン受信機の 目標基準値等に係る付加機能について

令和3年1月29日

一般社団法人日本電子情報技術産業協会

各付加機能及びその想定消費電力量について

次期基準においては、付加機能の搭載状況によらず目指すべきエネルギー消費効率の水準として、各製品の消費電力量から各付加機能の想定消費電力量を控除したベース値を基に目標基準値を設定する。

そのため、市場ニーズがあるものの消費電力量の増加を伴う付加機能については、勘案すべき付加機能として選定し、当該付加機能に係る想定消費電力量を実測に基づき算定する必要がある。

資料番号	付加機能名	付加機能の特徴	対象製品	想定消費電力量
1	2K複数チューナー	2K放送の2ch同時録画や視聴chと別chの録画ができる	2Kチューナーを2つ以上搭載するもの	2.8kWh/年
2	4K複数チューナー	4K放送の2ch同時録画や視聴chと別chの録画ができる	BS4K/110度CS4Kチューナーを2つ以上搭載するもの	5.5kWh/年
3	内蔵HDD 3.5インチ	内蔵するHDDに放送を録画することができる 容量が大きいため、録画した番組を多く保持できる	3.5インチHDDを内蔵し、録画機能を有するもの	11.0kWh/年
4	内蔵HDD 2.5インチ	内蔵するHDDに放送を録画することができる	2.5インチHDDを内蔵し、録画機能を有するもの	4.8kWh/年
5	内蔵SSD	内蔵するSSDに放送を録画することができる (容量単価が高価のため、現在採用製品はない)	SSDを内蔵し、録画機能を有するもの	3.7kWh/年
6	内蔵BD/DVD録画機能	録画した番組をディスクに残すことができる 4K以上はさらに4K画質で記録されたディスクを再生できる	BD/DVDを内蔵し、録画機能を有するもの 4K以上はさらにUltra HD ブルーレイの再生が可能なもの	4K未満: 16.7kWh/年 4K以上: 23.9kWh/年
7	倍速	映像のコマ数を倍の120コマに補完して表示するため 動画表示性能が優れている	倍速機能を有するもの 4Kはさらに表示装置の画素数が4K以上8K未満のもの	4K未満: 17.0kWh/年 4K以上: 18.3kWh/年

付加機能の消費電力量の導出方法

付加機能の構成要素の消費電力量について、部分的に測定可能な場合は「導出方法1」により消費電力量を算出し、部分的な測定が困難な場合は「導出方法2」により消費電力量を算出する。

※「付加機能の構成要素の消費電力量」とは、例えばチューナーが1つから2つになった場合、チューナーは1つ増えるだけでなく、復調回路も1つ増えることになるため、「付加機能(複数チューナー)を搭載することにより、必要となる構成要素(複数復調回路)も含めた消費電力量」のことをいう。

導出方法1:

次の「①+(②-③)」を年間消費電力量に換算する。

なお、()書きは倍速機能を搭載する場合の構成要素

- ①付加機能を搭載することにより追加で必要となる構成要素の消費電力
(倍速に対応できる画像を作成する回路)
- ②付加機能を搭載することにより消費電力が増加する構成要素の消費電力
(倍速画像を表示することができる表示装置)
- ③付加機能を搭載しないテレビの②と同様の役割を持つ構成要素の消費電力
(倍速画像を表示することができない表示装置)

導出方法2:

付加機能を除いて同一のテレビ同士の年間消費電力量を比較する。

※測定時には輝度等の測定条件も同一とする。

1. 2K複数チューナー

市場ニーズ／ユーザーメリット

・視聴と録画を同時に行う、複数の番組を同時に録画するなど、ユーザーの選択肢を増やすことができる。

※チューナーが一つの製品は視聴している番組しか録画できない。

【参考】

液晶テレビ、有機ELテレビのうち、2Kチューナーを複数搭載する機種の割合：80%
(2019年発売のテレビ全301機種中、240機種(JEITA独自調べ))

付加機能とする理由

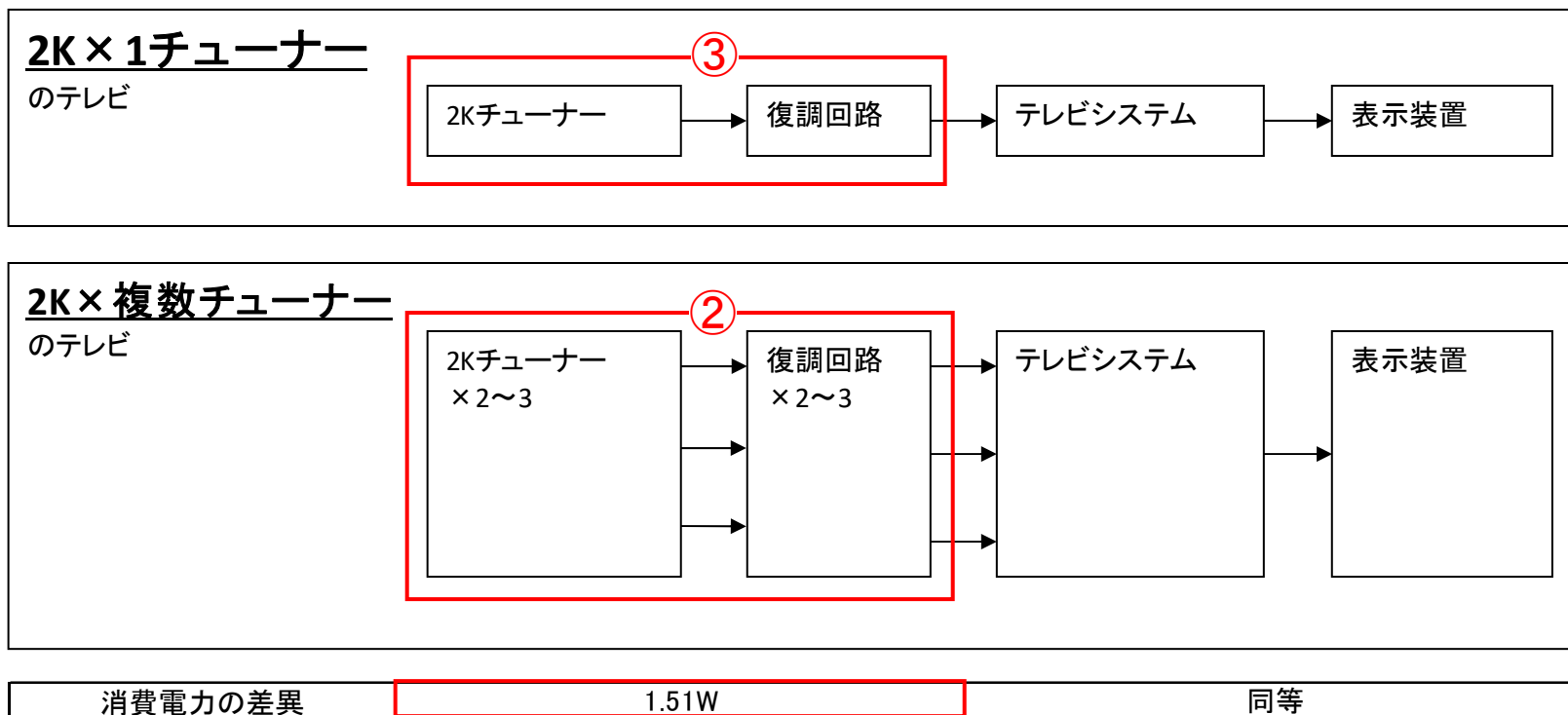
複数チューナーのテレビはシングルチューナーのものと比較してチューナーと復調回路の数が異なり、消費電力が増加する。

懸念事項

8割の機種が複数チューナーを搭載しているとはいえ、シングルチューナー搭載機種もあり、付加機能にならない場合、複数チューナーによる同時録画や複数チャンネルの録画を行える製品を市場に提供できなくなる可能性がある。

1. 2K複数チューナー

複数チューナーのテレビは1チューナーのものと比較してチューナーと復調回路がそれぞれ増加する。よって、導出方法1の②-③の増加分を測定した結果、2.8[kWh/年]必要である。
(チューナー数が増加してもモジュール(構成要素)は1つのため、導出方法1の①はない。)



年間消費電力量に換算すると $1.51[W] \times 5.1[h/日] \times 365[日/年] = 2.8 [kWh/年]$

※TVメーカー各社で採用の多いチューナー1品種と復調回路2品種(2社)を測定した平均値。

2. 4K複数チューナー

市場ニーズ／ユーザーメリット

- ・視聴と録画を同時に行う、複数の番組を同時に録画するなど、ユーザーの選択肢を増やすことができる。

※チューナーが一つの製品は視聴している番組しか録画できない。

【参考】

4Kテレビ（液晶および有機EL）のうち、4Kチューナーを複数搭載する機種の割合：37%
（2019年発売の4Kテレビ全175機種中、64機種（JEITA独自調べ））

付加機能とする理由

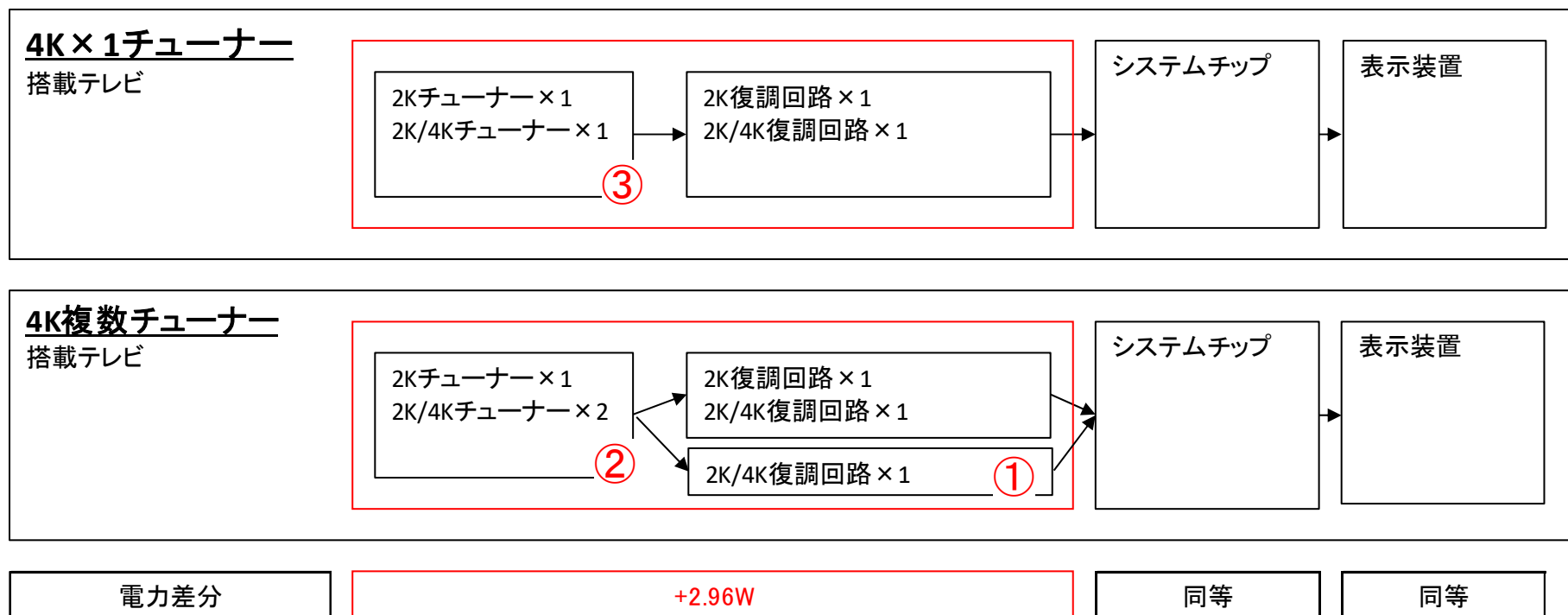
複数チューナーのテレビはシングルチューナーのものと比較してチューナーと復調回路の数が異なり、消費電力が増加する。

懸念事項

付加機能にならない場合、視聴中の4K番組と同時間帯に放送されている他の4K番組を録画できる製品や同時間帯に放送されている複数の4K番組を録画できる製品を市場に提供できなくなる可能性がある。

2. 4K複数チューナー

BS4K/110度CS4K対応複数チューナーのテレビは2K/4Kチューナーと2K/4K復調回路がそれぞれ増加する(増加した2K/4K復調回路は別モジュール)。よって、導出方法1の①+②-③の増加分を測定した結果、5.5[kWh/年]必要である。



年間消費電力量に換算すると $2.96[\text{W}] \times 5.1[\text{h/日}] \times 365[\text{日/年}] = 5.5 [\text{kWh/年}]$

※各社採用の4Kチューナー・復調回路は特定のICであったため、これを測定した。

3, 4, 5. 内蔵HDD等

市場ニーズ／ユーザーメリット

- ・番組を内蔵HDDに録画することができる。
- ・外付けHDDやレコーダーを別途購入・設置・接続・設定する必要がないので、機械が苦手な消費者でも、簡単に録画機能を使える。
- ・外付けHDDやレコーダーが不要なので、配線が少なく、テレビ周りがスッキリして、お掃除がらく楽。

付加機能とする理由

- ・HDDを内蔵することにより消費電力が増加する。
- ・年間消費電力量の計算式が異なる。
- ・3.5インチ/2.5インチは主に、容量と経済性で選択される。
長時間の録画に対応するためには3.5インチHDDが必要となる。

記録媒体	採用容量	2K放送録画時間	4K放送録画時間
3.5インチHDD	1TB ～ 2TB	約90時間～約180時間	約65時間～約130時間
2.5インチHDD	500GB ～ 1TB	約45時間～約90時間	約32時間～約65時間
SSD	(製品なし)		

懸念事項

付加機能にならない場合、録画を簡単に行える製品を市場に提供できなくなる可能性がある。

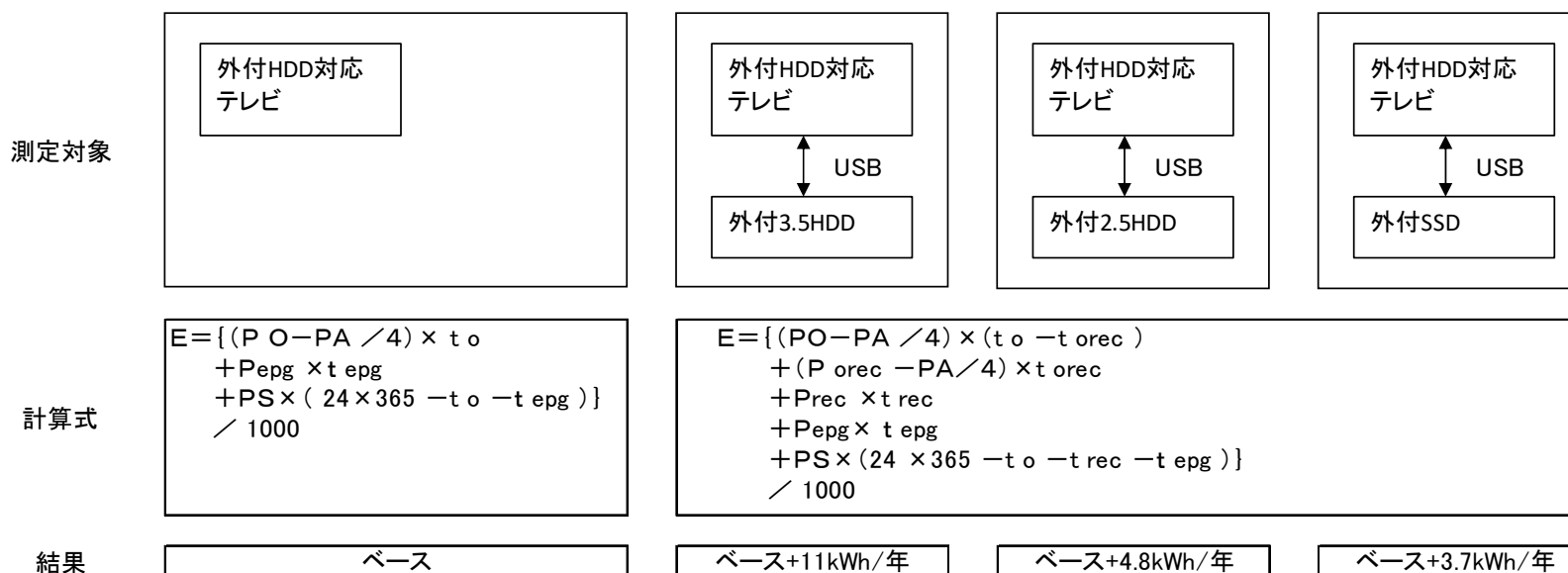
3, 4, 5. 内蔵HDD等

部分的な測定が困難(※)なため、導出方法2を採用する。

※HDD等を内蔵することによりシステムの多数の構成要素(SoCやメモリなど)の消費電力が変化するため、その全てを個別に測定することは困難。

内蔵HDD(SSD)録画機能を有するテレビの構造としてはUSB接続のHDDを内蔵するのものと、後述するレコーダーを内蔵するものがある。

前者の構造に着目し、外付HDD対応テレビに、外付HDD(SSD)を接続してテレビと外付HDD(SSD)を合わせた年間消費電力量を測定した場合と外付HDDを接続しない場合との比較をした。



■機能が必要とする年間消費電力量は

3.5HDD:11.0 [kWh/年]、 2.5HDD:4.8[kWh/年]、 SSD:3.7 [kWh/年]

※3.5HDD,2.5HDDはHDD内蔵テレビで採用のあるものを使用、SSDはAV機器用のものを使用。

※ 3.5HDD、2.5HDDは、それぞれHDD内蔵テレビを製造する主要メーカーにおける主力製品2機種(2K:1機種、4K:1機種)の平均値を採用。SSDはAV機器用1機種しかないためこれを採用。

3, 4, 5. 内蔵HDD等(参考資料)

内蔵HDD等は、測定方法が異なるが、区分で分けるのではなく、付加機能とする。

内蔵HDD等の録画機能を有するものの算式は次のように変形できる。

$$\begin{aligned}
 E &= \{ (P_O - P_A / 4) \times (t_o - t_{orec}) \\
 &\quad + (P_{orec} - P_A / 4) \times t_{orec} \\
 &\quad + P_{rec} \times t_{rec} \\
 &\quad + P_{epg} \times t_{epg} \\
 &\quad + P_S \times (24 \times 365 - t_o - t_{rec} - t_{epg}) \} \\
 &\quad / 1000 \\
 &= \{ (P_O - P_A / 4) \times t_o \\
 &\quad + (P_{orec} - P_O) \times t_{orec} \\
 &\quad + P_{rec} \times t_{rec} \\
 &\quad + P_{epg} \times t_{epg} \\
 &\quad + P_S \times (24 \times 365 - t_o - t_{rec} - t_{epg}) \} \\
 &\quad / 1000
 \end{aligned}$$

【各文字の表すもの】

E : 年間消費電力量(kWh/年)

P_o : 動作時消費電力(W)

P_A : 節電機能等による削減電力(W)

P_{orec}: 動作及び録画時消費電力(W)

P_{rec} : 録画時消費電力(W)

P_{epg} : EPGデータ取得時の電力(W)

P_S : 待機時消費電力(W)

T_o : 年間基準動作時間(h/年)1861.5(5.1時間×365日)

T_{orec} : 年間基準動作及び録画時間(h/年)146(0.4時間×365日)

T_{rec} : 年間基準録画時間(h/年)146(0.4時間×365日)

t_{epg} : 年間基準EPG取得時間(h/年)

内蔵HDD録画機能を有しないものの計算式との差は

$$(P_{orec} - P_O) \times t_{orec} + P_{rec} \times t_{rec} - P_S \times t_{rec}$$

表示装置に関する差
が相殺される

表示装置はOFF状態
で測定される

(参考)内蔵HDD等を有しないものの算式

$$\begin{aligned}
 E &= \{ (P_O - P_A / 4) \times t_o \\
 &\quad + P_{epg} \times t_{epg} \\
 &\quad + P_S \times (24 \times 365 - t_o - t_{epg}) \} \\
 &\quad / 1000
 \end{aligned}$$

区分分けの勘案要素となっている「表示装置のパネル種類(液晶、有機EL)」及び「画素数(2K、4K等)の影響はないため、付加機能として補正值で考慮する。

6. 内蔵BD/DVD録画機能

市場ニーズ／ユーザーメリット

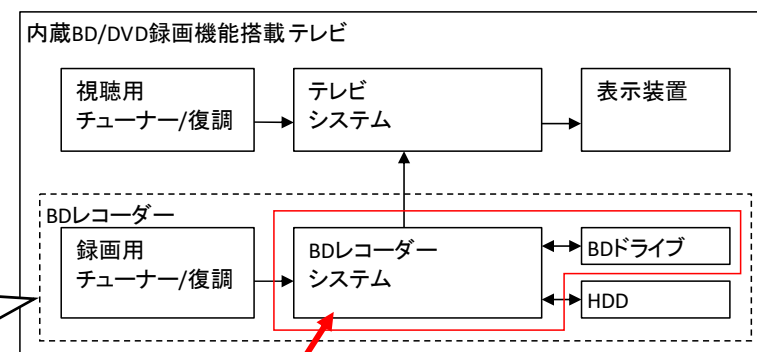
- ・録画番組をBD・DVDに残すことができる。
- ・HDDの容量の空きがなくなったら番組をBD・DVDに移動してHDDを空けられる。
- ・ブロードバンド回線がなくても映像作品をBD・DVDで見られる。
- ・レコーダーを別途購入・設置・接続・設定する必要がないので、リモコン一つで操作が簡単、機械が苦手な消費者も、「録る」「見る」「残す」を使いこなせる。
- ・レコーダーが不要なので、配線が少なく、テレビ周りがスッキリして、お掃除がらく楽。
- ・さらにUltra HD ブルーレイに対応した機種は4Kの高画質な映像作品を楽しむことができる。4K放送をBDに残すことができる※。



※2019年発売の該当機種全機種が可能

付加機能とする理由

- ・BD/DVD録画機能を搭載するテレビはBDレコーダーを内蔵していて、消費電力が増加する。



本項目で考慮する増加分。HDDとチューナーは別途考慮する

- ・HDDを内蔵しており、年間消費電力量の計算式が異なる。
- ・4Kに対応したUltra HD ブルーレイを再生する能力を有するBDレコーダーシステムは2Kの従来ブルーレイと比較して、メモリ量、信号処理能力、情報伝送速度が必要となるため、さらに電力を要する。別売BDレコーダーから大きく遅れをとるスペックとらないように考慮が必要。

	従来ブルーレイ	Ultra HD ブルーレイ
解像度	2K	4K
色深度	8bit SDR	10bit HDR
圧縮方式	H.264 AVC	H.265 HEVC
ビットレート	最大40Mbps	最大100Mbps

懸念事項

付加機能にならない場合、「録る」「見る」「残す」を簡単に行える製品を市場に提供できなくなる可能性がある。

6. 内蔵BD/DVD録画機能

部分での測定が困難(※)なため、導出方法2を採用する。

※BD/DVDを内蔵することによりシステムの多数の構成要素(SoCやメモリなど)の消費電力が変化する可能性があるため、その全てを個別に測定することは困難。

■内蔵 BD/DVD録画機能 (4K以上)

共通設計の3組の製品の年間消費電力量の差分の平均値を算出し、これらの機種は3.5インチHDDを内蔵しているため、この増加分を差し引いた。機能が必要とする年間消費電力量は23.9 [kWh/年]

※3組の製品は該当機種を製造する主要メーカーの主力製品であり、

それぞれBDレコーダ部を除いて同一のパネル、テレビシステム、画質制御、電源基板、チューナーを採用している。

※現在製品がない8KのBD対応製品についても4KのBDと同じ値とする。

	測定値 (kWh/年)	増加量 (kWh/年)	増加量 平均値 (kWh/年)	3.5HDD分 (kWh/年)	付加機能 値 (kWh/年)
4KBD内蔵機種A	A	$\Delta A = A - A'$	$(\Delta A + \Delta B + \Delta C) / 3$	11.0	= 23.9
4KBD非内蔵機種A'	A'				
4KBD内蔵機種B	B	$\Delta B = B - B'$			
4KBD非内蔵機種B'	B'				
4KBD内蔵機種C	C	$\Delta C = C - C'$			
4KBD非内蔵機種C'	C'				

■内蔵 BD/DVD録画機能 (4K未満)

共通設計のテレビを作製して年間消費電力量を測定し差分を確認し、この機種は3.5インチHDDを内蔵しチューナー数が異なるため、この増加分を差し引いた。機能が必要とする年間消費電力量は16.7 [kWh/年]

※内蔵BD録画機能を有するテレビ(該当機種を製造する主要メーカーの主力製品)から、

HDD、BDを取り除いて、システム基板をBD非内蔵のテレビのものに交換し、画質制御を同等に変更した。

	測定値 (kWh/年)	増加量 (kWh/年)	3.5HDD分 (kWh/年)	2Kチュー ナー分 (kWh/年)	付加機能 値 (kWh/年)
2KBD内蔵機種D	D	D - D'	11.0	2.8	= 16.7
2KBD非内蔵機種D'	D'				

7. 倍速

市場ニーズ／ユーザーメリット

地上デジタル放送は60コマ/秒(60Hz)で送出されているが、スポーツ中継等動きが早いコンテンツでは動きがぼやけてしまう。

そのため、倍速機能を搭載することで滑らかな映像を映すことが出来る。

【参考】

液晶テレビの4Kモデルのうち、倍速機能を搭載している機種割合:24%※1

有機ELテレビのうち、倍速機能を搭載している機種割合:100%※2

※1:2019年発売の4K液晶テレビ全168機種中、41機種(JEITA独自調べ)

※2:2019年発売の有機ELテレビ全28機種中、28機種(JEITA独自調べ)

付加機能とする理由

倍速機能を有するテレビは60Hzの映像から120Hzの映像を作成する倍速回路を搭載し、リフレッシュレートが120Hzの表示装置を採用しているため、消費電力が増加する。

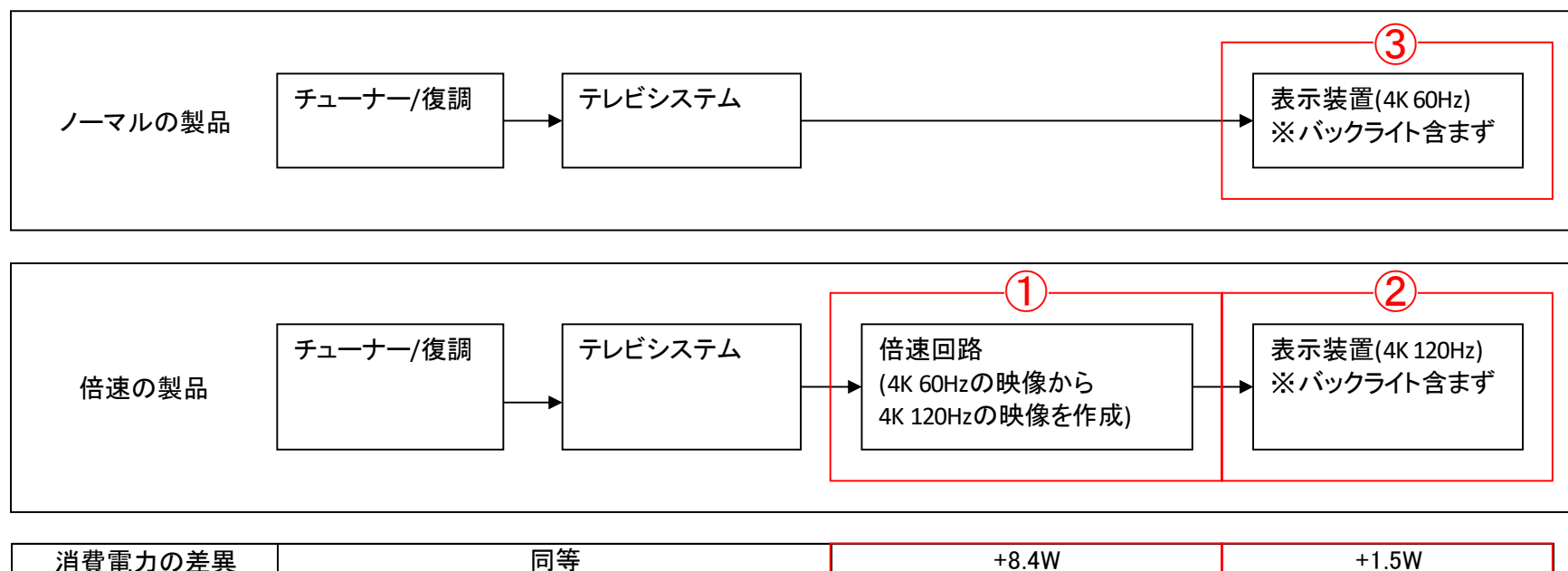
(現行法でも付加機能として一定の補正值が与えられている。)

懸念事項

付加機能として認められない場合、倍速機能を搭載した製品を市場に提供できなくなる可能性がある。

7. 倍速(4K以上)

倍速機能を有するテレビは60Hzの映像から120Hzの映像を作成する倍速回路を搭載するとともにリフレッシュレートが120Hzの表示装置を採用している。よって、導出方法1の①+②-③の増加分を測定した結果、**18.3[kWh/年]必要**である。



■ 4K倍速機能が必要とする年間消費電力量は
 $(8.4[W]+1.5[W]) \times 5.1[h/日] \times 365[日/年] = 18.3 [kWh/年]$

※JEITA各社アンケート調査(①~③の値)結果の平均値。

※有機ELについては、現時点では有機ELノーマルの製品がないため液晶と同じ値を適用する。

7. 倍速(4K未満)

4K未満(2K)は今回の調査結果では1機種であり、2016年以降新製品が現れていないが、今後市場に出る可能性がないわけではないため、現行基準同等で残しておく。

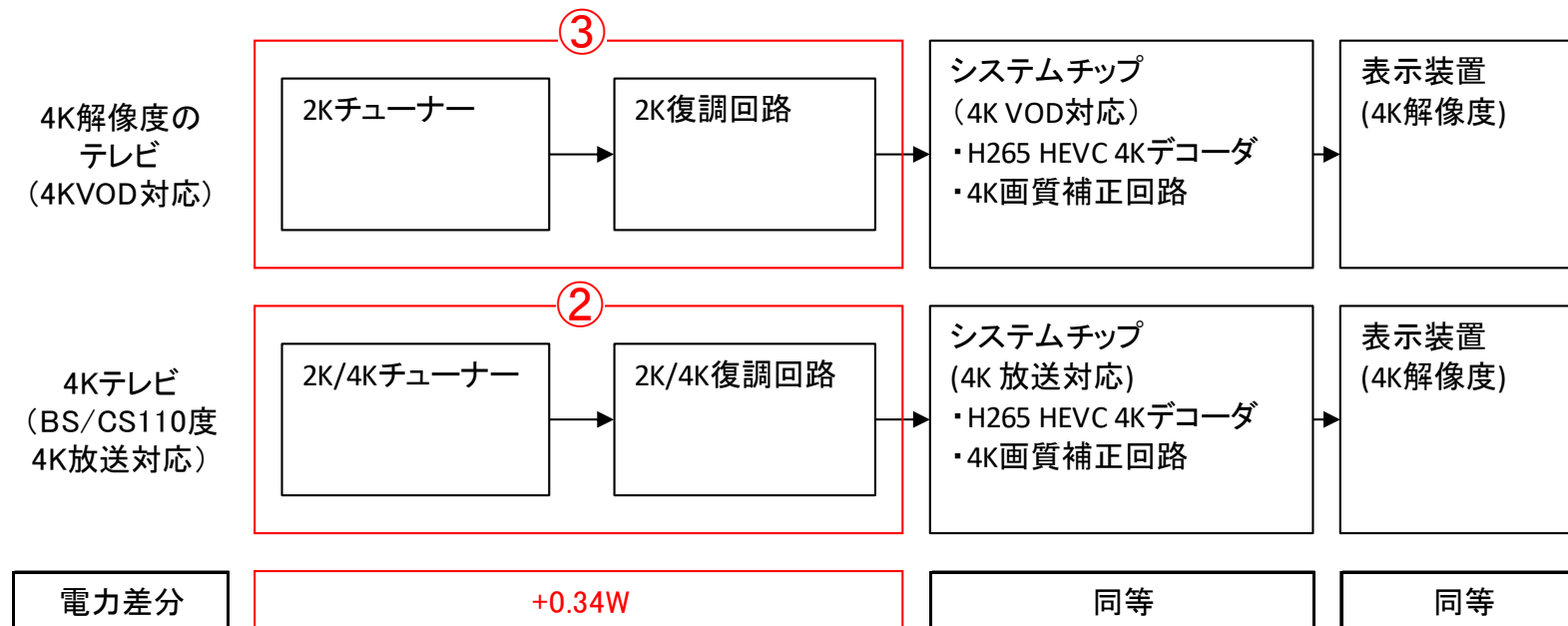
現行基準15kWh/年を現行測定法の基準動作時間4.5時間/日に基づき電力値に換算した。

$$15[\text{kWh/年}] \div 4.5[\text{h/日}] \div 365[\text{日/年}] = 9.13 [\text{W}]$$

- 2K倍速機能が必要とする年間消費電力量は
 $9.13[\text{W}] \times 5.1[\text{h/日}] \times 365[\text{日/年}] = 17.0 [\text{kWh/年}]$

(参考)4Kシングルチューナー

BS4K/110度CS4Kチューナー(以下、4Kチューナー)は、「液晶4K以上」「有機EL」の区分において近年標準化が進んでいるため、ベース値には4Kチューナーの消費電力量が含まれるものとする。ただし、分析に用いているアンケートデータは4Kチューナー非搭載製品が多数のため、4Kチューナーを具備しない製品には4Kチューナーの消費電力量0.6 [kWh/年] (導出方法1の②-③により算出)をベース値に加算している。



年間消費電力量に換算すると $0.34[W] \times 5.1[h/日] \times 365[日/年] = 0.6 [kWh/年]$

※各社採用の4Kチューナー・復調回路は特定のICであったため、これを測定した。