

SMPTE タイムコードのドロップフレームについて (NTSC時間補正モード)

垂直フィールドレートの1秒間で60/1.001 (約59.94Hz) のNTSCシステムでは、NTSCタイムの1秒間は、60テレビジョンフィールドか30テレビジョンフィールドと定義しています。

$$1 \text{ sec NTSC} = 1.001 \text{ sec REAL}$$

NTSCテレビジョンシステムのフィールドレートが(60/1.001) フィールド/秒 (約59.94Hz) であるため、1秒30フレームのカウントアップでは、1時間で約+108フレーム (+3.6秒 REAL) の誤差を生じます。

$$\begin{aligned} \text{注 } 3600 \text{ 秒} \times 1.001 &= 3603.6 \text{ 秒} \\ 3.6 \text{ 秒} / 0.03336 \text{ 秒} &\approx 108 \text{ フレーム} \end{aligned}$$

NTSCタイムの誤差を最小にするため、各分のスタートにおいて、最初の2つのフレーム番号(00および01)をカウントから削除(ドロップ)します。

ただし、00, 10, 20, 30, 40, 50分目を除きます。

1時間あたり108フレームを削除することになります。

$$\begin{aligned} \text{注 } \text{毎分、2フレームを削除するため1時間では、} &120 \text{ フレームです。} \\ 00, 10, 20, 30, 40, 50 \text{ 分目を除くため、削除するフレームは、} &120 - 2 \times 6 = 108 \text{ フレーム} \end{aligned}$$

上記のようにフレームを削除(ドロップフレーム)しても、システム的な誤差原因が、残ります。

NTSC垂直周波数は、30/1.001ですが、通常これを29.97Hzとしています。

しかし、正確には、30/1.001=29.97002997...です。

この差分が誤差となります。

$$\begin{aligned} 1 \text{ 日 RealTime は} \\ 24 \text{ (時間)} \times 60 \text{ (分)} \times 60 \text{ (秒)} &= 86,400 \text{ 秒} \\ 30 \text{ フレーム/秒 } \text{なので } &2,592,000 \text{ フレーム/日} \dots \text{①} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{NTSC は } 30/1.001(29.97002997\dots) \text{ フレーム/秒 } \text{なので} \\ 2,589,410.589\dots \text{ フレーム/日} \dots \text{②} \end{aligned}$$

$$1 \text{ 日あたり } \text{① マイナス ②} = 2589.4106\dots \text{ フレーム差が出る} \dots \text{③}$$

$$\begin{aligned} \text{ドロップフレームで } 108 \text{ フレーム/1時間} \\ \gg 24 \text{ 時間で } 108 \times 24 = 2,592 \text{ フレーム補正している} \dots \text{④} \end{aligned}$$

$$\text{③ マイナス ④} = -2.5894$$

ドロップフレームの場合、1日で 2.59 フレーム進みが発生する。

SMPTE の時間はドロップフレーム補正をしても、1日で実時間に対し3フレーム弱のずれが発生します。ESE のGPS受信マスタークロックは、このズレをリセットするタイミングを深夜時間に設定できます。

ドロップフレームでは10分の倍数(00分、10分、20分...)を除く毎分の00秒を00フレームではなく02フレームから開始します。
つまり、毎時、00分、10分、20分...50分以外のxx分00秒00(01)フレームは存在しない。

ESE マスタークロックでの補正

SMPTE 出力がある ESE 社のマスタークロックは、時間と SMPTE 出力の時間差の最大ズレを設定で変える事が出来ます。

Resync すると実時間とのフレームズレをリセットします。

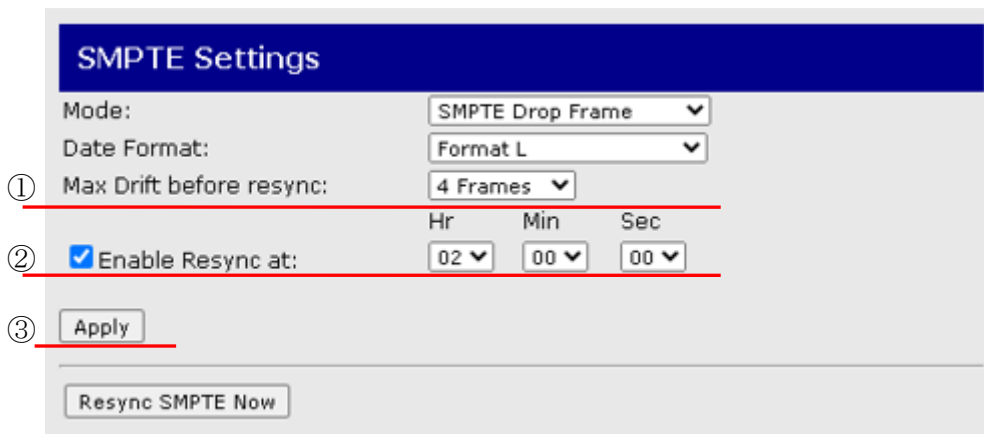
通常、1日1回、指定時間に Resync するよう設定します。
マニュアルで実行も可能です。

電源オン時にリセット(Resync)となりますが、GPS など元のデータとロックするまでは、Resync しない場合があります。(内部時計と実際の時間差の影響を受けます)

本体 VIDEO 入力にリファレンス(BB などの video 信号が接続されていると smpte 出力は、この VIDEO 信号と同期してカウント動作します。

ES-185F/NTP の例

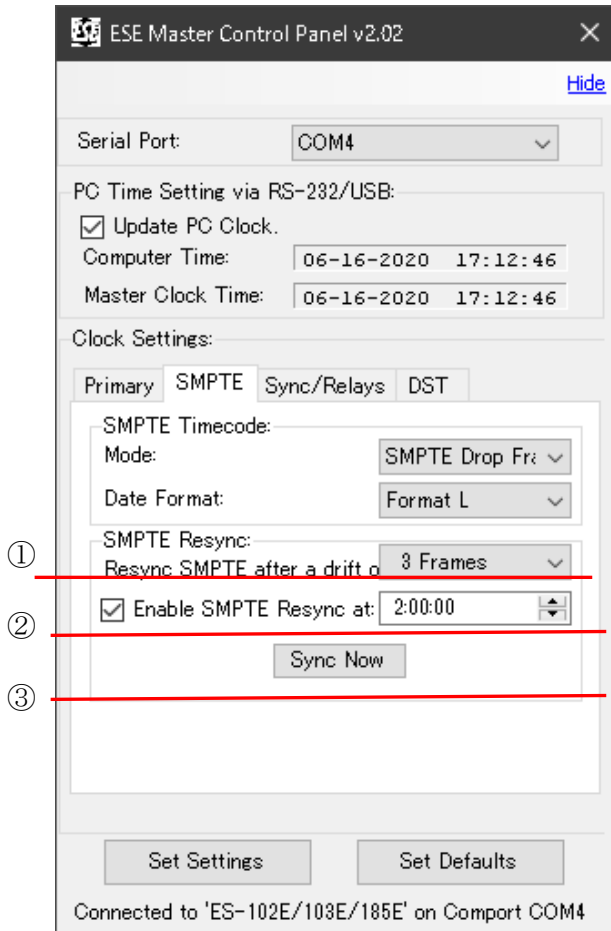
以下の WEB 画面で設定します。



- ① **Max Drift before resync**
SMPTE のフレームずれ許容範囲を設定します。指定フレーム以上ずれると基準時計(GPS、NTP など)に再ロックします。
3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12 フレームから選択。
- ② **Enable SMPTE Resync at**
チェックを入れると指定時間で SMPTE を基準時計(GPS、NTP など)にシンクします。
- ③ **Resync SMPTE Now**
ボタンを押すとただちに SMPTE 出力を基準時計(GPS、NTP など)にシンクします。
ズレをリセットします。

ES-185F の例 (MasterControlPanel2)

以下の画面で設定します。



① **Resync SMPTE after a drift of**

SMPTE のフレームずれ許容範囲を設定します。指定フレーム以上ずれると基準時計(GPS、NTP など)に再ロックします。

3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12 フレームから選択。

② **Enable SMPTE Resync at**

チェックを入れると指定時間で SMPTE を基準時計(GPS、NTP など)にシンクします。

③ **Sync Now**

ボタンを押すとただちに SMPTE 出力を基準時計(GPS、NTP など)にシンクします。ズレをリセットします。