

JT-G811  
デジタル網におけるタイミング条件  
〔 Timing Conditions on Digital Networks 〕

第4版

2000年4月20日制定

社団法人  
情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE

本書は、(社)情報通信技術委員会が著作権を保有しています。  
内容の一部又は全部を(社)情報通信技術委員会の許諾を得ることなく複製、転載、改変、  
転用及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

<参考>

## 1. 国際勧告等との関連

- (1) 本標準はITU-T 勧告 1997年版 G.811、1998年版 G.812 に対応するものであるが、以下に述べるように多くの点で内容の相違があり、ITU-T 勧告の規定の内容と直接的には独立している。

## 2. 上記国際勧告等に対する追加項目等

2.1 本標準は上記 ITU-T 勧告に対し、下記項目についての記述を削除している。

- (a) 基準クロック供給装置の特性に関する事項
- (b) ノードクロック供給装置の性能に関する事項

上記項目を削除した理由は、上記項目が国際デジタルリンクに関する規定であり、本標準が対象とする国内電気通信網間の規定に直接関係しないためである。

2.2 本標準は上記 ITU-T 勧告に対し下記の項目を追加している。

- (a) 2.1 節 同期網の構成
- (b) 2.2 節 ノードタイミングの方式条件
- (c) 3.1 節 ノードタイミングの品質規定点

上記項目を追加した理由は、上記 ITU-T 勧告が対象としない国内電気通信網間の規定（ナショナルマター）を追加したことによる。

## 3. 改版の履歴

版数	発行日	改版内容
第1版	昭和62年4月28日	制定
第2版	平成元年4月28日	ITU-T 勧告準拠年号の変更
第2.1版	平成3年2月7日	J T - G 8 1 1 の参考欄修正
第3版	1996年4月24日	第2章クロックパスの追加、タイミング条件の規定に関する検討例として付録Aを追加他
第4版	2000年4月20日	第2章クロックパスの追加、付録Aの内容一部追加他

## 4. 工業所有権

本標準に関わる「工業所有権の実施の権利に係る確認書」の提出状況は、TTCホームページでご覧になれます。

## 目 次

1. 本標準の規定範囲	1
2. 方式条件	1
2.1 同期網の構成	1
2.2 ノードタイミングの方式条件	1
3. ノードタイミングの品質規定	1
3.1 ノードタイミングの品質規定点	1
3.2 位相の不連続特性	1
3.3 最大相対タイムインターバルエラー	2
3.4 その他の品質規定	2
付録A デジタル網のタイミング条件の規定に関する検討例	3

## 1. 本標準の規定範囲

本標準は国内電気通信網間を相互に接続するためのタイミング条件を規定するものである。

## 2. 方式条件

### 2.1 同期網の構成

国内デジタル網は、単一の基準クロックに従属する同期網を構成するものとする。一般的な従属同期網の構成を図2 - 1 / JT-G811 に示す。

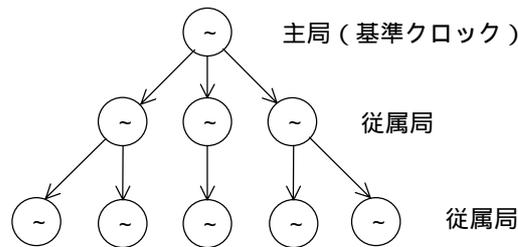


図2 - 1 / JT-G811 一般的な従属同期網の構成

なお、基準クロックに関する規定については、以下の様に定める。

本基準クロックが国際デジタル接続のために使用されることを前提として ITU-T 勧告 G.811 の基準クロック装置に関する規定に準拠した基準クロック装置の出力とする。

### 2.2 ノードタイミングの方式条件

異なる網間に伝送するノードタイミングの方式条件は以下のとおりである。

- (1) ノードタイミングの伝送は網間に伝送されるデジタル信号からタイミング抽出する方式とする。
- (2) ノードタイミングを伝送するクロックパスの伝送速度は P D H 網間接続信号インタフェースでは、6312kbit/s ( デジタル 2 次群 ) とする。また、 S D H 網間接続インタフェースでは、51840,155520,622080 又は 2488320 又は 9953280kbit/s とする。
- (3) ノードタイミングを伝送する方式に要求される特性条件は、ノードタイミングの品質規定 (第3章参照)を満足することである。
- (4) 網ノードである同期多重変換装置などにはフレーム位相同期機能又はポイント操作機能が要求される。

## 3. ノードタイミングの品質規定

### 3.1 ノードタイミングの品質規定点

伝送方式、装置および伝送媒体などによって影響されない点を規定点とする必要があるため、網ノードに共通のタイミング信号を供給するクロック供給装置の出力点をノードタイミングの品質規定点とする。

### 3.2 位相の不連続特性

クロック供給装置での内部動作が原因で位相の不連続が発生した場合、クロック供給装置からのタイミング信号の間隔に長短が生じる可能性がある。その場合、タイミング信号の 1/8 ユニットインターバ ( U I ) を超える位相の不連続を生じてはならない。

### 3.3 最大相対タイムインターバルエラー

最大相対タイムインターバルエラーは、あらゆる時刻における観測時間  $S$  内に於ける基準クロックに対するクロック位相変動の幅の最大値であり、 $S$  の関数である。

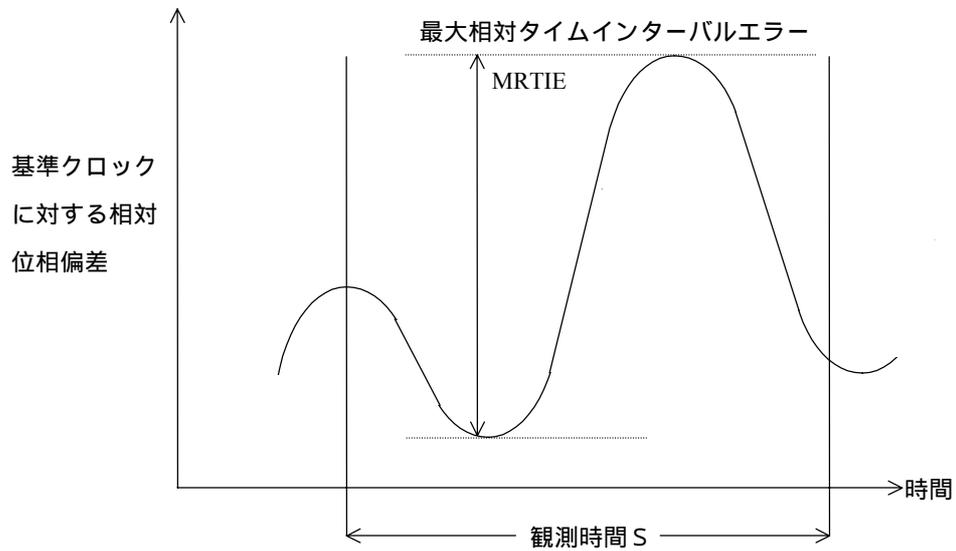


図3 - 1 / JT - G 8 1 1 \* 最大相対タイムインターバルエラーの定義  
(ITU - T G . 8 1 1)

### 3.4 その他の品質規定

その他の品質規定に関しては、今後の検討課題とする。

## 付録A デジタル網のタイミング条件の規定に関する検討例

本付録は、デジタル網のタイミング条件として規定が必要な項目を抽出し、ITU-T勧告等を参考に、規定案を検討した一例である。

TTT標準への盛り込みについては、国内網におけるクロック品質の配分を含めた詳細検討が必要である。

### 1. 網間ノードタイミング伝送形態

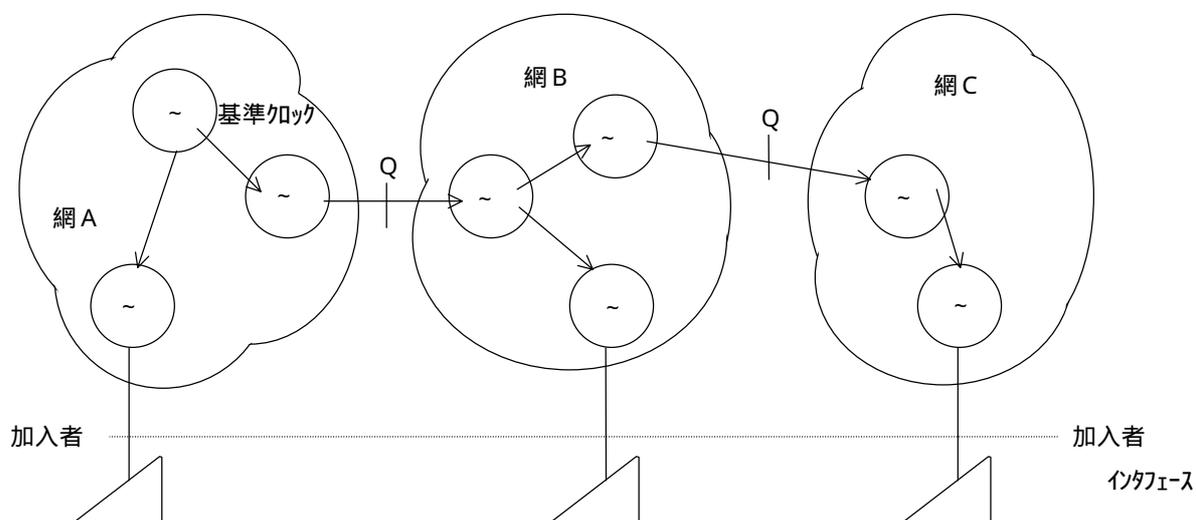
クロックパス(ノードタイミング伝送)を主体に考えると、国内網は3種類に分類される。

網A : 基準クロック装置を内蔵する網

網B : 他網に從属すると共に、別系他網に從属用クロックを供給する網

網C : 他網に從属し、他網の上位クロック網とならない網

この網分類を付図-1/JT-G811に示す。



付図-1/JT-G811 網A、B、Cの接続例

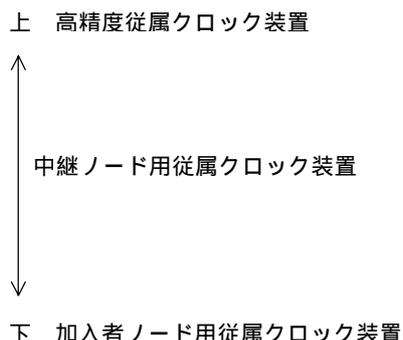
## 2. 網間ノードタイミング伝送の条件

- (1) 全ての網は、各加入者インタフェース毎に別途規定されている、加入者インタフェースタイミング条件を満足する事。
- (2) 参照点Qにおいて、従属クロック供給側を上位クロック局、従属クロック受信側を下位クロック局と呼ぶと、以下の2条件を満足する事。
  - (a) 基準クロック装置から（他網を経由する場合も含めて）上位クロック局迄の全ての局のクロック装置は、下位クロック局に設置されるクロック装置よりも同等又は、上位クロック装置でなければならない。（上位クロック装置については3.1参照。）
  - (b) 上位・下位クロック局双方に於いて、参照点Qにおけるタイミング条件は、下記を満足する事。  
SDHインタフェースに於いては、JT-G825の規定を満足する事。  
また、PDHインタフェースについては、検討課題とする。  
尚、参照点Qの規定点は、JT-I511に準拠し、装置インタフェース点とする。

## 3. 従属クロック装置の規定

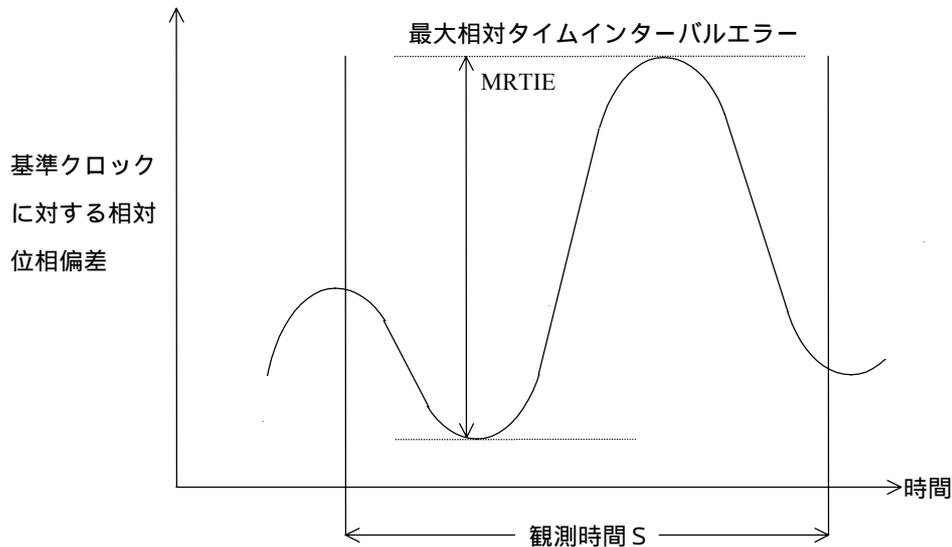
### 3.1 従属クロック装置の種類

従属クロック装置として下記3種類を規定すると共に、上欄のクロック装置を下欄に対して上位クロック装置と呼ぶ。



### 3.2 最大相対タイムインターバルエラー (MRTIE)

最大相対タイムインターバルエラーは、あらゆる時刻における観測時間  $S$  内に於ける基準クロックに対するクロック位相変動の幅の最大値であり、 $S$  の関数である。



付図 - 2 / J T - G 8 1 1 \* 最大相対タイムインターバルエラーの定義 ( I T U - T G . 8 1 1 )

### 3.3 位相の不連続特性

クロック装置でまれに行う試験や従属クロック切替等の内部操作に起因する不連続特性は、クロック装置出力クロックの速度を基準として、以下とする。

- ・任意の  $2^{11}UI$  以下の期間に於いて、位相偏差は  $1/8 UI$  以下である事。
- ・  $2^{11}UI$  を越える期間に於いては、位相偏差は合計で  $1 \mu s$  を越えてはならない。

### 3.4 長期位相偏差

従属クロック装置の位相安定性要求は、実際の網環境におけるクロック特性として示される。ジッタやバーストエラーや経時変化等の影響を受けるのは、タイミング分配設備にとって、まぬがれることができないことである。ここでは、クロック装置を3つの動作状況に分けて規定する。3つの動作状況以下に示す。

- ・理想的従属動作中
- ・ストレス印加状態動作中
- ・ホールドオーバ動作中

#### (1) 理想的従属動作中

上位クロック従属装置及びクロック従属伝送路が理想的で、ジッタやバーストエラー等を全く含まない場合には、以下とする。

$$S > 100 \text{ 秒において} \quad \text{MRTIE} ( S ) < 1000\text{ns}$$

$$0.05 \text{ 秒} < S < 100 \text{ 秒において} \quad \text{MRTIE} ( S ) \text{ は検討課題}$$

#### (2) ストレス印加状態動作中

実際の運用状態では、ジッタ、ルート切替やバーストエラー等による影響を考慮すべきである。

この動作中の要求条件については、検討課題とする。

(3) ホールドオーバー動作中

本動作は、従属クロックが、失なわれた場合に生じる。

S秒以上クロックが断になった場合のMRTIE(S)は、以下とする。

$$S \leq 100 \text{ 秒において} \quad \text{MRTIE}(S) = (aS + 1/2 bS^2 + c) \text{ ns}$$

a, b, cの値については付表 - 1 / JT-G811 に示す。

但し、温度特性については検討課題である。

付表 - 1 / JT - G 8 1 1 \* ホールドオーバー動作時のMRTIE係数  
(ITU - T G . 8 1 2)

	高精度従属加ッ装置	中継ノード用加ッ装置	加入者ノード用加ッ装置	意味
a	検討課題 (検討課題)	0.5 ( $5 \times 10^{-10}$ )	10.0 ( $1 \times 10^{-8}$ )	初期周波数偏差(ns/s) (初期周波数偏差値)
b	$1.94 \times 10^{-8}$ ( $1.67 \times 10^{-12}$ /day)	$1.16 \times 10^{-5}$ ( $1 \times 10^{-9}$ /day)	$2.3 \times 10^{-4}$ ( $2 \times 10^{-8}$ /day)	周波数変動( $\text{ns/s}^2$ ) (周波数変動値)
c	1,000	1,000	1,000	初期偏差 1000ns

3.5 短期位相偏差

ジッタに起因する短期位相偏差についての最大許容短期位相偏差は、付表 - 2 / JT - G 8 1 1 であらわされる限界を超えてはいけない。

付表 - 2 / JT - G 8 1 1 最大許容短期位相偏差  
(ITU - T G . 8 1 2)

高精度従属加ッ装置	中継ノード用加ッ装置	加入者ノード用加ッ装置								
検討中	<table border="1"> <thead> <tr> <th>MTIE 限界 (ns)</th> <th>監視間隔 (S)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7500</td> <td>0.001 &lt; 0.016</td> </tr> <tr> <td>120+0.5</td> <td>0.016 &lt; 240</td> </tr> <tr> <td>240</td> <td>240 &lt; 10000</td> </tr> </tbody> </table>	MTIE 限界 (ns)	監視間隔 (S)	7500	0.001 < 0.016	120+0.5	0.016 < 240	240	240 < 10000	同左
	MTIE 限界 (ns)	監視間隔 (S)								
	7500	0.001 < 0.016								
	120+0.5	0.016 < 240								
240	240 < 10000									

### 3.6 従属周波数範囲

従属クロック装置が従属できる入力周波数範囲を付表 - 3 / J T - G 8 1 1 に示す。

付表 - 3 / J T - G 8 1 1 従属可能入力周波数範囲

クロック装置の種類	高精度従属クロック装置	中継ノード用従属クロック装置	加入者ノード用従属クロック装置
入力周波数範囲	$\pm 1 \times 10^{-8}$	未定義	未定義

#### 第4版作成協力者(2000年3月22日現在)

(敬称略)

##### 第一部門委員会

部門委員長	菅 俊直	K D D (株)
副部門委員長	和泉 俊勝	日本電信電話(株)
副部門委員長	新保 勲	(株)日立製作所
委員	竹原 啓五	第二電電(株)
委員	小林 昌宏	東京通信ネットワーク(株)
委員	山口 健二	日本電気(株)
委員	坪井 洋治	WG1-1委員長・富士通(株)
委員	片野 俊樹	WG1-1副委員長・日本電信電話(株)
委員	大塚 宗丈	WG1-2委員長・日本電信電話(株)
委員	池田 一雄	WG1-2副委員長・沖電気工業(株)
委員	平野 郁也	WG1-2副委員長・日本無線(株)
委員	高瀬 晶彦	WG1-4委員長・(株)日立製作所
委員	奈須野 裕	WG1-4副委員長・日本テレコム(株)
委員	高橋 正行	WG1-4副委員長・東日本電信電話(株)
委員	長山 和弘	WG1-IN委員長・日本電信電話(株)
委員	鈴木 茂房	WG1-UPT委員長・日本電信電話(株)
委員	吉田 龍彦	WG1-TMN委員長・日本電信電話(株)
委員	益田 淳	WG1-TMN副委員長・K D D (株)

(敬称略)

第一部門委員会	第二専門委員会	
専門委員長	大塚 宗丈	日本電信電話(株)
副専門委員長	池田 一雄	沖電気工業(株)
副専門委員長	平野 郁也	日本無線(株)
委員	寺島 宣彦	ケーブル・アンド・ワイヤレス・アイ・シー(株)
委員	猪狩 幸一	KDD(株)
委員	古立 務	第二電電(株)
委員	松村 宜久	東京通信ネットワーク(株)
委員	中里 浩二	日本テレコム(株)
委員	小林 正人	日本電信電話(株)
委員	石山 幸司	大阪メディアポート(株)
委員	吉田 正典	アンリツ(株)
委員	山崎 恭之	大倉電気(株)
委員	堀口 勇夫	沖電気工業(株)
委員	福田 晃	住友電気工業(株)
委員	渥味 武彦	(株)東芝
委員	宮下 泰彦	日本ルセント・テクノロジー(株)
委員	進 京一	日本電気(株)
委員	森 隆	(株)日立製作所
委員	篠宮 忠直	富士通(株)
委員	上村 有朋	三菱電機(株)
事務局	佐藤 啓次	TTC第1技術部

**J T - G 8 1 1 検討グループ(SWG 2)**

リーダー	篠宮 忠直	富士通(株)
委員	猪狩 幸一	KDD(株)
委員	小林 正人	日本電信電話(株)
特別専門委員	本間 進一	日本無線(株)
委員	森 隆	(株)日立製作所