

JSONP形式を用いた HTTPによる時刻供給に関する検討

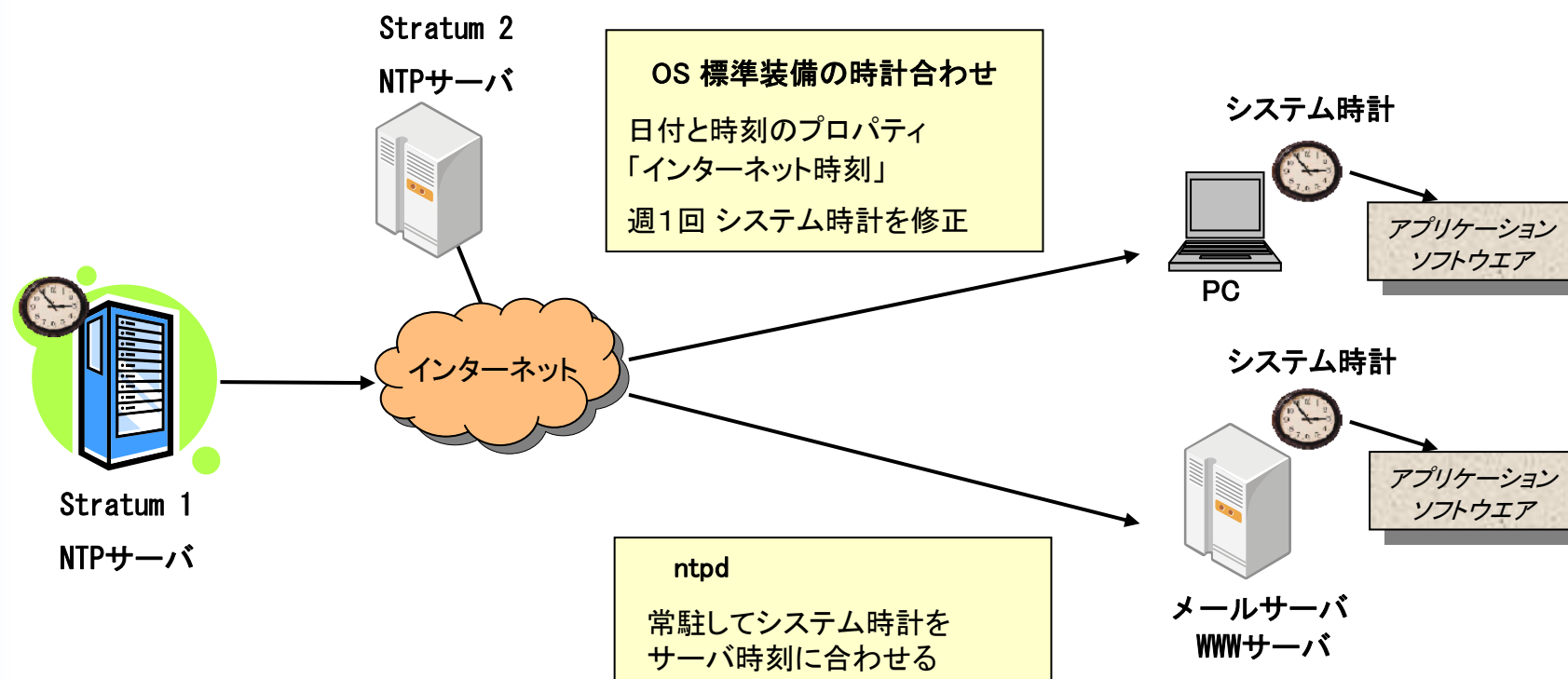
独立行政法人 情報通信研究機構

鳥山 裕史

インターネット時刻供給

NTP が主流

- ・大学、メーカ、インターネットプロバイダのサービス
- ・NICT Public NTP サービス（日本標準時直結）



NTP 以外の供給方法に対するニーズ

NTP 時刻供給の問題

- ・NTP はファイアウォールで遮断されることが多い
- ・時刻のトレーサビリティ確保が難しい
 - 複数のサーバ階層による時刻伝送
 - システム時計の時刻誤差限界値が不明

新たな需要

- ・Web アプリケーション利用の拡大
- ・アンチフォレンジック対策
 - 時計を狂わせてログ調査等を妨害する手法も出現

HTTPによる時刻供給 など

HTTPによる時刻供給(従来方法)

HTTP レスポンスの Date: ヘッダ情報から取得

HTTP/1.1 200 OK

Date: Tue, 20 Jan 2009 00:45:39 GMT

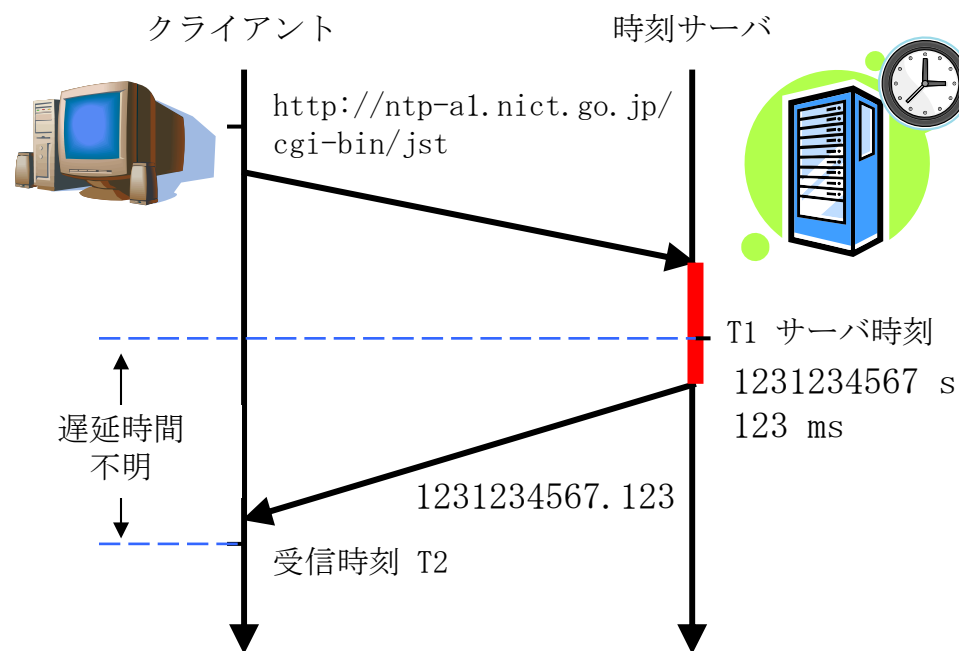
← 秒単位

.....

専用のCGIプログラムで時刻を供給

サーバからの遅延時間がそのまま時刻誤差になる

時刻利用コンテンツを持つWWWサーバ時刻を正確に保つ必要がある



HTTPによる時刻供給(提案方式)

- JSONP(JavaScript Object Notation with Padding)形式で時刻情報を返すサーバを設置
- クライアントは、コールバック関数中で時刻を利用
- JavaScript の appendChildメソッドで、動的にロード
 - 動的な時刻取得、遅延時間の相殺が可能
 - JavaScript からの利用が容易
 - クロスドメイン、複数サーバから時刻取得可能

JSON とは

JSON (JavaScript Object Notation) 形式

JavaScriptに適したデータ記述形式の一種 (RFC 4627)
他言語からも利用は容易

```
{  
  "callsign" : "JJY",  
  "location" : "福島県",  
  "frequency" : 40000  
}
```

"プロパティ名" : 値

JavaScript プログラムの例 :

```
station = { "callsign" : "JJY", "location" : "福島県", "frequency" : 40000 };
```

```
a = station.callsign;           ← "JJY"  
b = station["callsign"];       ← "JJY"  
c = station["frequency"] / 1000; ← 40
```

JSONP とは

JSON with Padding

JSON形式のデータを実引数とした関数呼び出しによって、データの受け渡しを行う方法

jsonp.js :

```
callback ( { "callsign" : "JJY" , "location" : "福島県" , "frequency" : 40000 } )
```

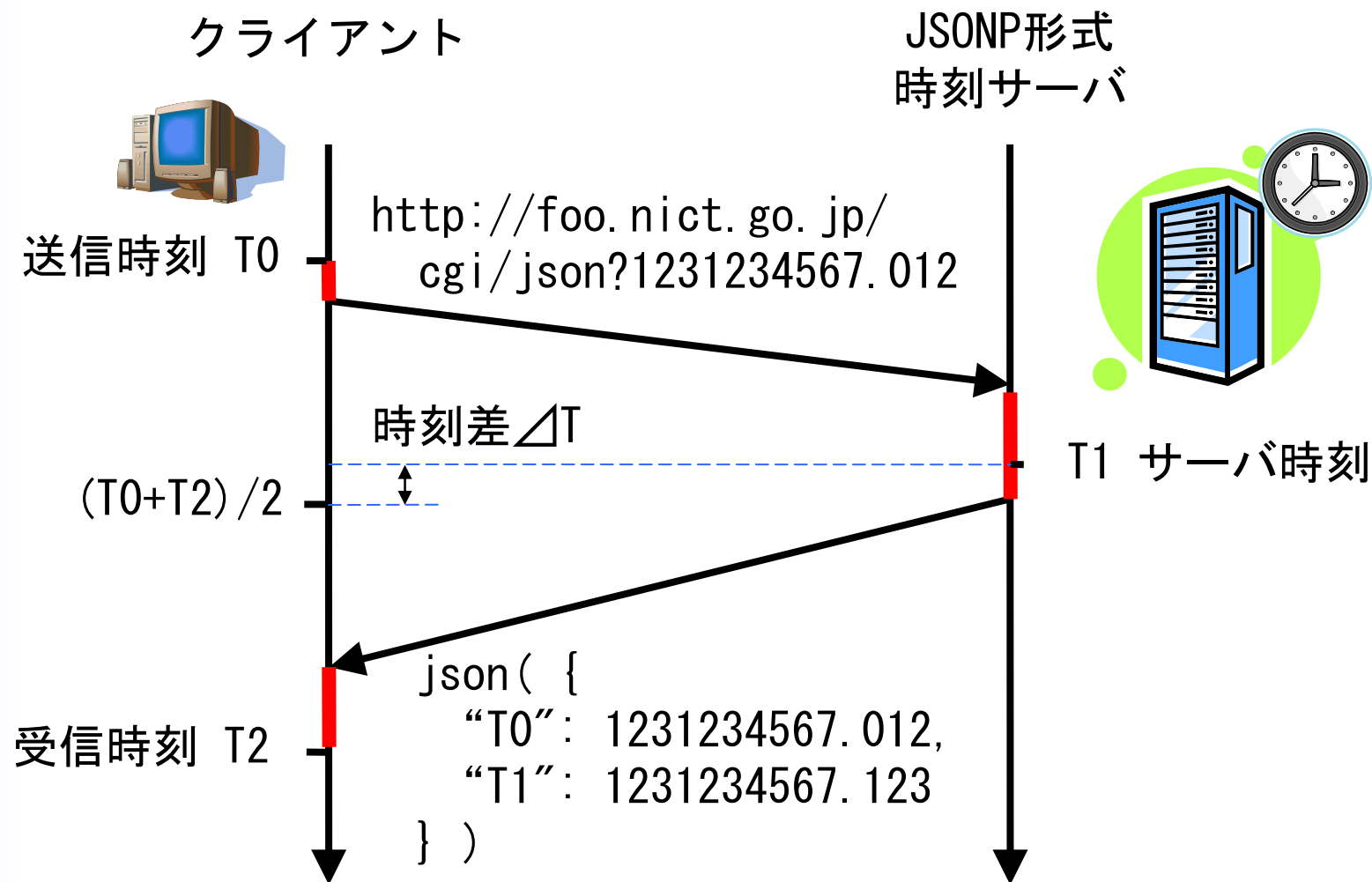
sample.html :

```
<script type="text/javascript">  
function callback( station ) {  
    b = station["callsign"];  
    ....  
}  
</script>
```

```
<script type="text/javascript" src="jsonp.js" />
```

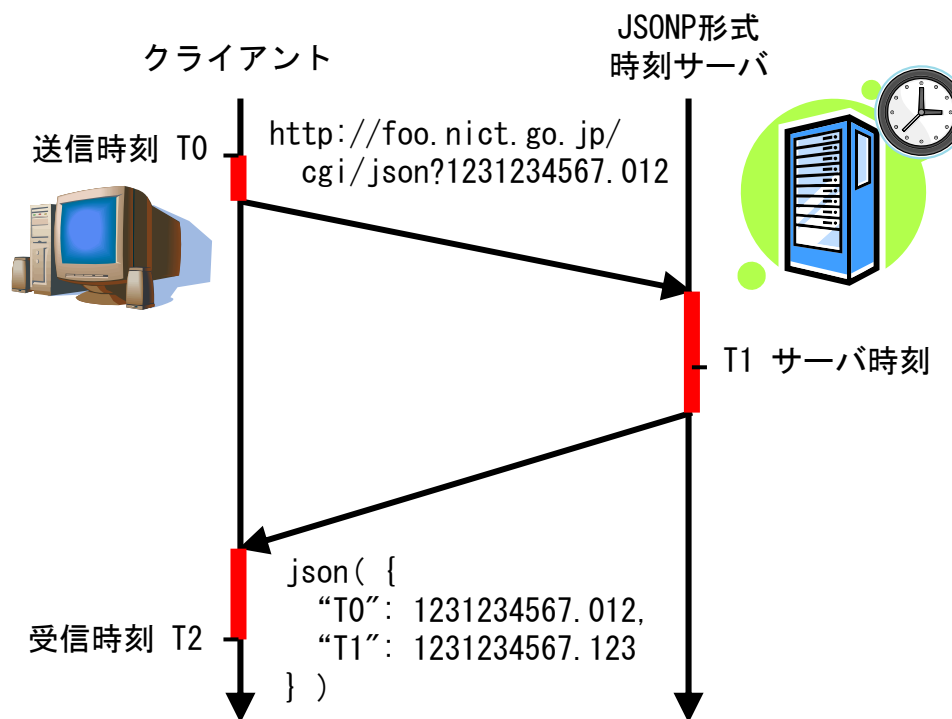
- ・外部の cgi 呼び出し(クロスサイト)
<http://foo.nict.go.jp/cgi/jsonp.pl>
- ・appendChildメソッドで、動的呼び出し

HTTPによる時刻供給 (JSONP)



誤差要因

- 往復の遅延時間差
経路の非対称性
エラー再送
- 時刻取得関数の粒度
getTime() : 15ms ?
(IE / Windows)
- 内部処理時間の非対称性
DNS ルックアップ
SSL 鍵交換



提案方式の特長

- ・**伝送遅延時間を相殺することができる**
往復遅延時間差などが誤差になるが、
従来方法と比べ大幅な精度向上が期待できる
- ・**時刻誤差の限界値を知ることができる**
前提: クライアントのシステム時計はジャンプしない
- ・**JavaScript からの利用が容易**
クロスドメインアクセス、動的アクセスも可能
時刻利用クライアントが CGI である必要はない

JSONP時刻供給サーバの構築

既存の時刻サーバに
CGI プログラム (C言語) を追加

<https://ntp-a1.nict.go.jp/cgi-bin/jsont>

<http://ntp-a1.nict.go.jp/cgi-bin/jsont>

<http://ntp-b1.nict.go.jp/cgi-bin/jsont>

ntp-a1.nict.go.jp



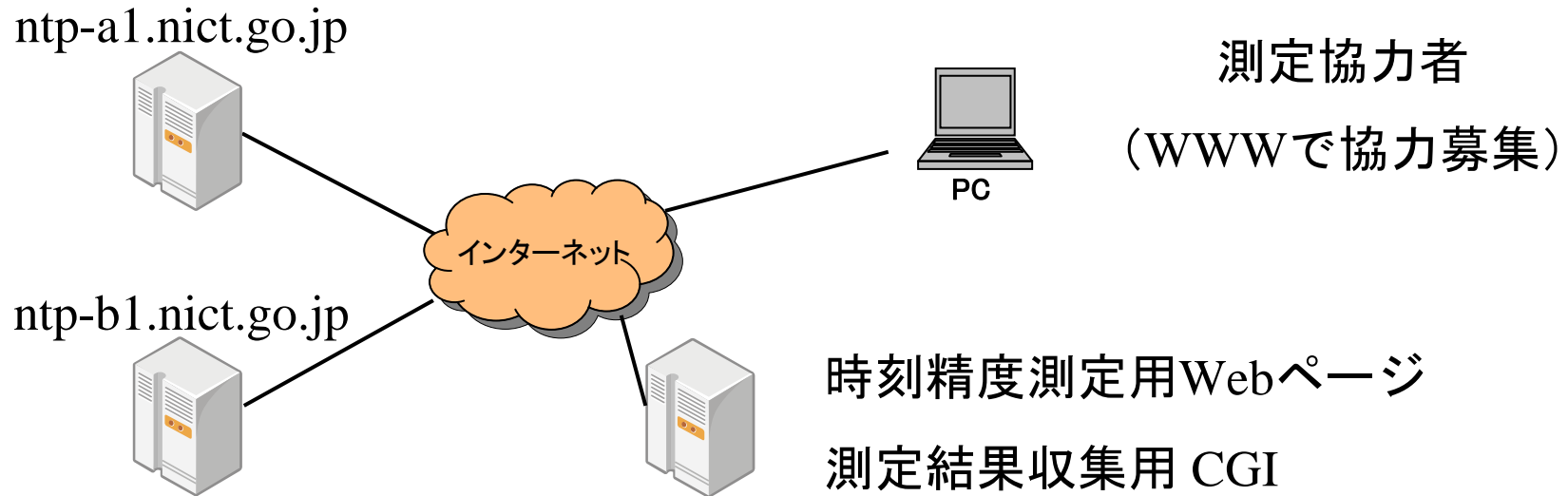
ntp-b1.nict.go.jp



インターネット

```
jsont( {      "id": "ntp-a1.nict.go.jp",  
              "it": 1231234567.012,  
              "st": 1231234567.123,  
              "leap": 33,  
              "next": 1230768000 }    )
```

時刻精度測定用クライアント



時刻精度測定用Webページの動作:

- 2台のサーバに対し時刻要求を送出
- 受信確認後、再度時刻要求を送出
- 合計4回の計測結果(T0, T1, T2)をCGI経由で提出

測定結果と考察

時刻誤差の限界値 ($T2 - T0$): 2サーバでの計測値の平均

1回目: 168ms (標準偏差 12ms)

2回目: 65ms (標準偏差 6ms)

測定データ件数: 129

2サーバから得た時刻差の絶対値平均:

1回目: 19ms

2回目: 5ms

考察

1回目でも、大半のケースで確度100ms以内

2回目以降の値を使うことにより誤差低減が期待できる

提案方式の応用例(テスト運用中)

NICT 独立行政法人
情報通信研究機構

日本標準時

TOP > 第一研究部門 > 新世代ネットワーク研究センター > 光・時空標準 > JST Clock

独立行政法人情報通信研究機構は日本標準時を決定・維持しています。
このページは、「NICT インターネット時刻供給サービス」のJSON形式時刻情報を取得し、これを元に
JavaScript プログラムで各種の時刻を表示しています。

サーバから供給された時刻

日本標準時(JST) : 2009/01/20 20:53:06
協定世界時(UTC) : 2009/01/20 11:53:06
国際原子時(TAI) : 2009/01/20 11:53:40
地域標準時 : 2009/01/20 20:53:06

あなたのコンピュータの内蔵時計

時刻 : 2009/01/20 20:53:06
地域標準時との差 : 合っています(誤差0.1秒以内)

■本ページは正確な日本標準時の提供を目的としたものではありません。

- 通信回線の速度、混雑状況によっては、大きな誤差を生ずることがあります。
- 表示の進む速さはパソコン内蔵時計を基準としていますので、徐々に誤差が増加します。
- 夏時間・冬時間の切り替えには対応していません。再読み込みしてください。

技術情報 **08/04/01** **09:00:00** インターネット
時計合わせ

[このページの技術情報](#) [協定世界時って何?](#) [大型文字表示](#) [NICT 公開NTPサービス](#)

Copyright(C) 2008 National Institute of Information and Communications Technology. All Rights Reserved.

<http://www2.nict.go.jp/w/w114/tsp/JST/JST5.html>

Japan Standard Time

09/01/20
20:54:36

このページは正確な日本標準時を提供するためのものではありません。
アクセス時に取得した時刻情報を元に、ブラウザ側で時計表示が自走する仕組みです。(技術情報)

Japan Standard Time is provided by

NICT 独立行政法人
情報通信研究機構
National Institute of Information and Communications Technology

<http://www2.nict.go.jp/w/w114/tsp/JST/JST6.html>

2サーバから時刻取得し、平均値を利用
2サーバからの時刻が大きく異なる場合
にはエラー表示

まとめ

JSONP 形式の時刻サーバを用い、

- ・伝送遅延時間を相殺することができる
- ・時刻誤差の限界値を知ることができる
- ・SSLとの併用(https)が容易
- ・JavaScript からの利用が容易

なHTTP時刻供給方式を提案した。

JSONP形式を用いた HTTPによる時刻供給に関する検討

ご清聴ありがとうございました