

JSONP 形式を用いた HTTP による時刻供給に関する検討

A Study on HTTP Time Transfer Method using JSONP format

鳥山裕史 町澤朗彦 岩間司
Hiroshi Toriyama Akihiko Machizawa Tsukasa Iwama

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

1. はじめに

インターネットの浸透，電子商取引の普及などに伴い，正確な時刻を把握することが，ますます重要となってきている．サーバ機器，PC 等の時刻同期には NTP を用いるのが一般的であるが，ファイアウォールによって遮断され，利用できない場合も多い．このような場合でも HTTP は利用可能なことが多いため，HTTP ヘッダから時刻情報を得る，cgi プログラムによって時刻供給を行う，といった方法も用いられているが，伝送遅延時間がそのまま時刻誤差となってしまうという問題がある．

このような問題に対し，筆者らは，クライアント側の Javascript プログラムから JSONP (JavaScript Object Notation with Padding) 形式での時刻提供サーバを動的にアクセスすることにより，伝送遅延時間を相殺し，また，誤差の限界値が得られる方法を提案する．

2. JSONP 形式による時刻供給

JSONP とは，JSON と呼ばれる軽量なデータ形式を実引数として関数呼び出しすることによって，データの受け渡しを行う方法である．

例えば，時刻供給サーバの cgi プログラムが，
`json({ "time": 1231234567.123})`
 のような時刻情報を埋め込んだ関数呼び出し形式の文字列を返すようになっていた場合，クライアント側の Javascript プログラムで，これを

`<script type="text/javascript" src="上記 cgi の URL">`
 といったタグでロードすることにより，関数 json への呼び

出しが実行され，関数 json 内で，引数として渡される時刻情報を利用することができることになる．

上記のタグでは，静的なロードとなるが，appendChild メソッドを用いることにより，動的なロードと関数呼び出し実行が可能となる．このロードの際にクライアント側の時刻 T0 を引数として渡し，時刻供給サーバが，T0 とサーバ時刻 T1 を返し，関数 json でクライアント側の時刻 T2 を記録することにより（図 1），サーバ・クライアント間の伝送遅延時間を相殺することができる．往復の遅延時間を同一と仮定すると，サーバ時刻に対するクライアント側の時刻誤差 ΔT は，

$$\Delta T = (T_0 + T_2) / 2 - T_1$$

で求められる．往復の遅延時間が異なる場合は，その分が時刻誤差となり，また，サーバおよびクライアント側での処理時間，時刻取得関数の粒度なども誤差要因となるが，一方向の HTTP 時刻供給に比べると大幅な時刻精度向上が見込め，かつ，時刻誤差の限界値 ($T_2 - T_0$) を知ることができるという利点もある．

3. クライアントの試作と試験運用結果

JSONP 形式による HTTP 時刻供給サーバを構築し，実験運用を開始した[1]．このサービスで得られる時刻精度を測定するための Javascript プログラムを作成し，利用者からデータ(129 件)を収集した．このプログラムでは，2 台のサーバに対し，それぞれ 2 回の時刻比較を行っている．1 回目，2 回目の時刻誤差限界値 ($T_2 - T_0$) の平均は，それぞれ 168ms (標準偏差 12ms)，65ms (標準偏差 6ms)，2 台のサーバから得た時刻比較値の差の絶対値平均は，それぞれ 19ms，5ms であった．2 回目の値が良いのは，DNS 検索などの待ち時間が少ないのが理由と考えられる．

また，上記サービスを用いて日本標準時を表示するデモページ[2]を作成し，従来の一方向時刻供給方式より高精度な時刻表示ができることを確認した．

4. まとめ

JSONP 形式の時刻サーバを動的にアクセスすることにより，伝送遅延時間を相殺する方法を提案した．この方法は，Web アプリケーションからの利用が容易で，SSL と併用することにより，一定のセキュリティレベルを得ることもできる．実験結果から，精度 100ms 以内での時刻供給も十分に可能であることが示された．

[1] <http://www2.nict.go.jp/w/w114/tsp/PubNtp/clients.html>

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

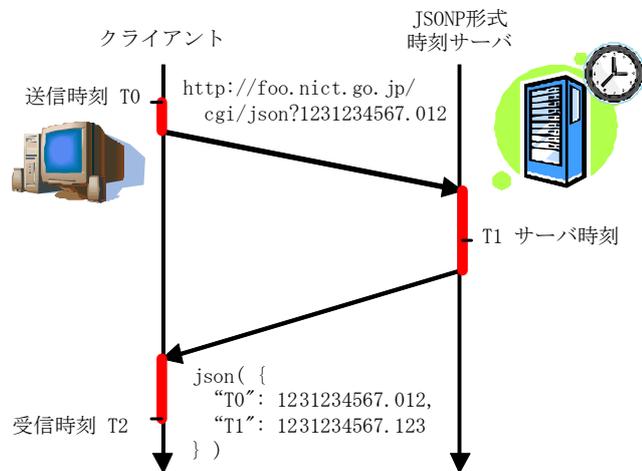


図 1. JSONP 形式による時刻供給