

SOAP over STP によるインターネット遠隔操作システム

5 E - 3

加藤 博光* O小野 泰正** 屋代 聡* 古谷 雅年*

* (株) 日立製作所 システム開発研究所 **日立エンジニアリング (株)

1 はじめに

WEB 上からの遠隔監視に関するセキュリティ技術は多く存在するが、遠隔操作に関するセキュリティ技術はあまり議論されていない。しかしながら、WEB 上からの遠隔制御は産業分野などで議論され始めている¹⁾。

このような背景により、今回、WEB 上での遠隔操作を、安全、かつ、柔軟に実現するためにセキュア遠隔操作プロトコル (STP) を提案する。STP では、利便性とセキュリティを両立させるため、XML で実現されており、SOAP との連携が可能となっている。SOAP²⁾ とは、XML をベースに開発され、主に Web ベースのアプリケーション統合を実現するために用いられるプラットフォームに依存しない次世代 Web サービスのプロトコルとして注目されているメッセージング技術である。

本稿では、SSL による暗号化を行うことでその情報は安全に制御系に送信し、STP で操作権を管理することで安全な遠隔操作を実現する実装方式を述べる。

2 セキュア遠隔操作プロトコル (STP)

STP は、WEB 上での遠隔操作を、安全、かつ、柔軟に実現するために電子認証、分散仲介、XML を利用したプロトコルである。

STP のプロトコルスタックを図 1 に示す。

1 つの制御系には、一般的に複数の操作可能な対象が存在している。このとき、操作権

を取得しようとする度に、操作員の電子認証を行うのでは、操作員にとっては不便となる。

そこで、「チケット」と「操作権」という概念を提案する。チケットは、STP サーバによって操作員の電子認証が正常であったときに、操作員に発行交付されるものである。このチケットを有する操作員は、各操作対象の操作権を取得することができる。チケットを保持している間は、操作対象の操作権を取得したり、操作権だけを解放したり、操作権の譲渡交渉や交換などを行うことができる。チケットを保持し、かつ、操作権を保持しているものは、優先的に該当する操作対象を操作することができる。また、STP では制御系対応プロトコルは任意に選択で、SOAP を利用することも可能である。SOAP over STP メッセージ構造を図 2 に示す。

<u>SOAP</u>
<u>STP</u>
HTTP,FTP,...
<u>SSL/TLS</u>
TCP
:
物理

図 1 STP のプロトコルスタック

```
<STP:Message xmlns:STP="SomeURI">
<STP:Body usage="CALL" opcode="abc">
<call target="[操作対象ID]">
  [SOAPメッセージ]
</call>
</STP:Body>
</STP:Message>
```

図 2 SOAP over STP メッセージ構造

3 インターネット遠隔操作システム

システムの構成を図 3 に示す。

Internet Tele-operation System Using SOAP over STP
Hiromitsu Kato*, Yasumasa Ono**,
Masatoshi Furuya* and Satoshi Yashiro*
*Systems Development Laboratory, HITACHI, Ltd.
**Hitachi Engineering Co.,Ltd.

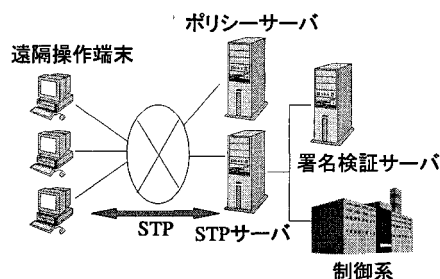


図3 インターネット遠隔操作システム

図3のシステムにおいて、STPは遠隔操作端末-STPサーバ間に利用される。なお、STPを安全にSTPサーバに送信するために、SSLによる暗号化通信を実装している。

4 実験結果からの考察

操作権管理について考察するために、実験環境を図4のように設定した。

図4において、新人操作員が放水路Aを操作していたとき、仮に台風がきて新人操作員では対応できなくなった場合を想定する。このとき、熟練操作員は放水路Aの操作権を新人操作員に譲渡要求をする。新人操作員は熟練操作員に操作権を譲渡して対応してもらう。

また、STPのプロトコル処理時間の平均値をグラフ表示したものを図5に示す。

処理①は操作端末による操作プロトコル送信からSTPサーバからの結果受信までである。処理①において、LAN環境とダイヤルアップ環境の違いが顕著である。この時間差がインターネットを介することによる遅れである。この処理の遅れは、これらの結果より1~2秒であることがわかる。

制御系の操作に関しては即時性が要求される場合が一般的である。操作端末からISPまでのアクセス回線速度による影響もあると考えられるため、今後xDSLやFTTH網、高速ワイヤレスアクセス網の整備などにより、この1~2秒という遅れは

縮小する方向にあると考えられる。

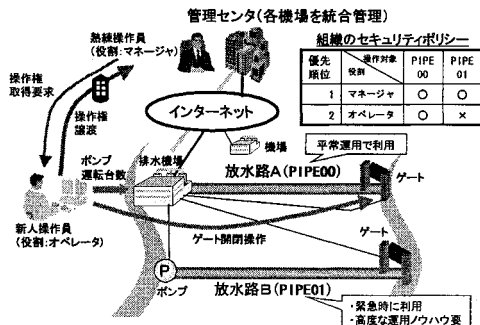


図4 実験環境の設定

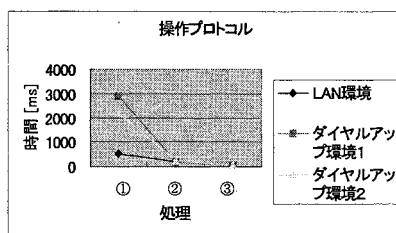


図5 操作プロトコルの処理時間

5 まとめ

本論文では、インターネットを利用した遠隔制御を安全に行うことができるSOAP over STPによるインターネット遠隔操作システムについて述べた。今後、インターネットを使った家電制御や、遠隔保守サービスなどの要求があり、STPを幅広い分野に適用していきたいと考えている。よって、リアルタイム性や信頼性の検討も合わせて進める予定である。

謝辞

本稿で紹介した筆者らによる研究は、情報処理振興事業協会の石油精製業ネットワークセキュリティ対策事業「大規模プラントネットワークにおける遠隔操作、遠隔保守のためのセキュア通信プロトコル技術の研究開発」の一部として行ったものである。情報処理振興事業協会を始め、関係会社・関係各位のご支援に感謝します。

参考文献

- 1) www 応用システム調査専門委員会編:産業分野におけるwww 応用システム調査報告,電気学会技術報告 第803号,2000
- 2) W3C Note "Simple Object Access Protocol(SOAP)1.1", May 8, 2000