

不安定なネットワークを想定した 救命情報共有システムのためのオフライン運用機構

堂ノ脇 梓[†] 多幡 早紀[†] 嶋津 恵子[‡] 福井 良太郎[‡] 重野 寛[†]

慶應義塾大学理工学部[†] 慶應義塾大学先導研究センター[‡]

1. はじめに

これまでの災害時の救命救助では口頭によるやりとりが主流であり [1], 効率的な情報収集が困難で早期に救助を開始できないという問題がある. 我々は災害時に要救助者に関する精度の高い情報を蓄積し, 救命救助に役立つシステムの研究を進めている. モバイル端末を利用する本システムは, 災害時のネットワーク接続状況は不安定であるため, オフライン時にクライアントが利用できないという問題がある.

そこで, 本稿では情報収集効率の向上を目指したデータのキャッシングと同期処理を用いた救命情報共有システムのオフライン運用機構を提案する. この機構によりサーバはクライアントがオフライン時に入力した救命救助に必要な情報を取得することができる.

2. アプリケーションの概要と問題点

図 1 に救命情報共有システムの概要を示す. このシステムでは災害発生から 24 時間以内での救命救助活動の開始を目的としている [2][3]. 災害が発生すると, 被災者や救命隊は要救助者に関する情報をモバイル端末上のアプリケーションから発信する. モバイル端末上から発信した情報は中継器となる車載中継器や基地局を経由し, サーバ上に蓄積される. そして, 救命隊はモバイル端末上のアプリケーションを介してサーバに蓄積された情報を取得し, その救命情報

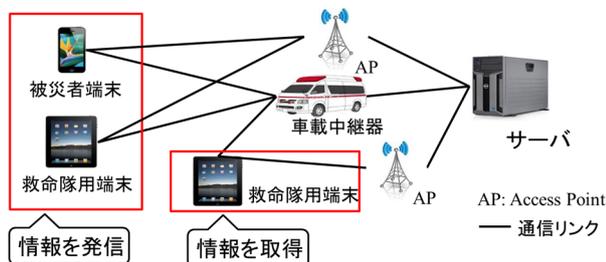


図 1 救命情報共有システムの構成

Off-line Operation for Emergency Rescue Information Sharing System in an Unstable Network Assumption

Azusa DONOWAKI[†], Saki TABATA[†], Keiko SHIMAZU[‡], Ryotaro FUKUI[‡], Hiroshi SHIGENO[†]

[†]Department of Science and Technology, Keio University

[‡]Keio Advanced Research Center

を救命救助の意思決定に利用する.

しかし, 災害時のネットワーク接続状況は不安定であるため被災者や救命隊がオフラインの場合, 情報を発信できないため情報収集効率が低下してしまう問題がある. そのため, 救命情報共有システムにオフライン運用機構を導入することで, サーバに蓄積される情報数が増加し, 情報収集効率の向上が期待できる.

3. 提案手法

本稿では, キャッシングと同期処理を用いて救命隊からの救命情報を欠損なく蓄積する情報収集機構を提案する. オフライン運用機構として, ネットワークオフライン時にはブラウザのキャッシュを用いたシステムの運用を行い, ネットワークオンライン時には Ajax 通信を用いてブラウザに蓄積した情報をサーバに更新し, サーバで更新された情報を取得する.

3.1 キャッシング

オフライン時にシステムを運用するためにはクライアント側のブラウザに設けられているアプリケーションキャッシュと Web SQL [4]のキャッシュを利用する (図 2 参照). アプリケーションキャッシュはオフライン時にシステムを運用するために必要であり, Web SQL は入力した情報を保持するために必要である.

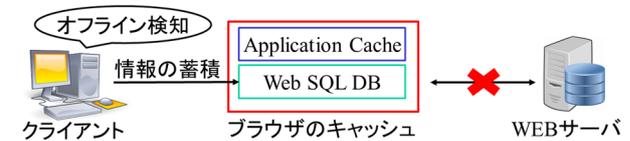


図 2 キャッシング動作

3.1.1 アプリケーションキャッシュ

HTML5 [5]のアプリケーションキャッシュはサーバ側のマニフェストファイルにクライアントがキャッシュするファイルを定義し, 利用できる. これによって, クライアントがサーバに接続した際, システムの一部がブラウザにキャッシュされる.

3.1.2 Web SQL データベース

Web SQLはクライアントのブラウザにリレーショナルデータベースを作成してデータを保持

する。Web SQL を用いて被災者や救命隊がネットワークオフライン時に入力した情報をオンラインに切り替わるまで保持することが可能になる。

図 2 に示すように、クライアントは入力した情報を送信する時にネットワーク接続状況を検知し、オンラインの場合は情報をサーバに送信する。接続状況がオフラインの場合、入力した情報をブラウザの Web SQL データベースに蓄積する。

3.2 同期処理

ネットワーク接続状況がオフラインからオンラインに切り替わった時、Ajax (Asynchronous JavaScript + XML)通信を用いてサーバとブラウザキャッシュ間で同期処理を行う。図 3 に同期処理の概要を示す。

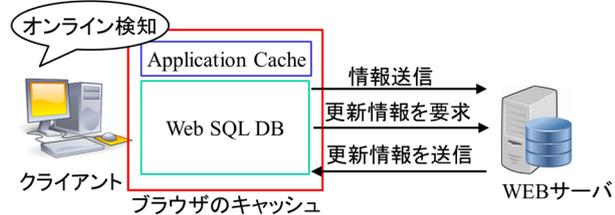


図 3 同期処理の動作

同期処理では、始めにネットワークがオフライン状態からオンラインに切り替わったことをクライアントが検知する。そして、オンラインに切り替わった場合 Web SQL データベース内に蓄積された情報を XML 形式に変換する。XML 形式に変換された情報はブラウザとサーバの非同期通信によるデータ連携を行う Ajax 通信を用いてサーバに送信する。

次にクライアントはオフラインの間にサーバで更新された情報を要求し、取得する。サーバから取得した情報は全てブラウザキャッシュである Web SQL データベースで保管する。そして、救命隊は要救助者に関する情報を閲覧する場合、ネットワーク接続状況に関わらずブラウザ側のキャッシュ情報を利用する。

4. 評価

4.1 機能評価

ブラウザキャッシュに入力情報と取得情報を蓄積する実装を行い、ネットワーク接続状況に応じた機能の動作確認を行う予定である。

現在、ネットワークの接続状況を検知し、オフラインの場合、入力した情報を Web SQL に蓄積する実装を行った(図 4 参照)。

今後、ネットワーク接続状況を検知し、オンラインに切り替わった場合、Web SQL の情報をサーバに蓄積し、サーバで更新された情報を取得する実装を行い、確認する予定である。

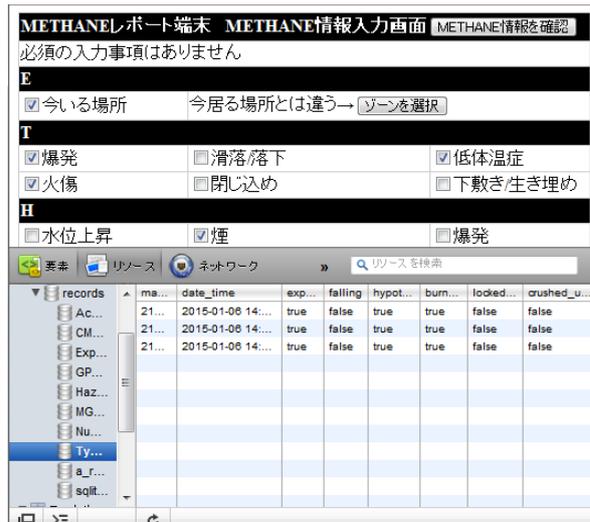


図 4 ブラウザキャッシュ

4.2 性能評価

今後、同期処理の性能を評価する予定である。ここでは、使用帯域を制限し、Web SQL の情報をサーバに送信した時の処理時間を測定する。

5. おわりに

本研究では、救命隊からの救命情報を欠損なく蓄積することを目的に救命情報共有システムのオフライン運用機構を提案した。今後は使用する帯域幅が狭い場合の同期処理にかかる時間を測定し、性能評価する予定である。

謝辞

本研究の一部は、総務省戦略的情報通信研究開発推進事業 (SCOPE) 先進的通信アプリケーション開発推進型研究開発の支援で行われました。

参考文献

- [1] Yoichi Kitsuta et. al, Usefulness of modified METHANE report as the communication method between hospital and medical team during the East Japan Earthquake, Japanese Journal of Trauma and Emergency Medicine, Vol. 3 No.1 pp.5-12, 2012
- [2] 福井良太郎, 嶋津恵子, 重野寛, 大規模災害急性期サーチ・アンド・レスキュー支援システム, 情報処理学会研究報告会, 2014 年
- [3] 多幡早紀, 堂ノ脇梓, 福井良太郎, 嶋津恵子, 重野寛, OpenFlow を用いた災害時の動的な回線選択手法, 情報処理学会第 77 回全国大会, 2015 年
- [4] Web SQL Database, "http://www.w3.org/TR/webdatabase/," (2015 年 1 月閲覧)
- [5] HTML5- A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML, "http://www.w3.org/TR/html5/," (2015 年 1 月閲覧)