

東京工業大学工学部

学士論文

SIBM - RDF形式に記述した避難場所情報  
ベンチマークツール

指導教員 横田 治夫 教授  
荒堀 喜貴 准教授

平成27年2月

提出者

学科 情報工学科  
学籍番号 11\_27820  
氏名 NGUYEN Hoai Nam

指導教員認定印		
学科長認定印		

## SIBM - RDF 形式に記述した避難場所情報 ベンチマークツール

指導教員 横田 治夫 教授  
荒堀 喜貴 准教授  
情報工学科  
11.27820 NGUYEN Hoai Nam

世界中で毎年、災害による損失や市民生活への影響が問題となっている．災害発生時には、避難情報を元に避難することが必要であるが、災害発生後に、避難に関する情報やデータの量は急速に増加する．このため、適切な災害・避難情報の管理が求められる．

一方、近年 RDF 形式で記述されたデータが幅広く使用され、災害情報などを含む様々なデータが RDF 形式で保存されることが増えている．RDF 形式を利用すると、情報の細かな管理やアクセス制限を適切に行うことができるが、既存の災害情報の RDF 表現では、被災者個人間の関係や被災者と医者、ボランティアなどの支援者との関係や、どの支援者がどの被災者にどのような作業を行って良いかといった関係を表現できていない．

そこで、本研究では、これらの詳細な関係を RDF 形式で記述した災害・避難情報のデータセット SIBM を提案する．SIBM の目的は、被災地における被災者-支援者間のデータ共有方式の妥当性の評価を可能にすることである．具体的には、被災者の怪我の程度などの個人情報医療従事者にのみ開示し、他の被災者には個人情報へのアクセスを許可しないなどのデータ共有方式の性能や秘匿情報保護能力を SIBM によって計測できるようになることを目指す．

# 目 次

第1章	序論	1
第2章	準備	2
2.1	RDF について . . . . .	2
2.2	Apache Jena と TDB . . . . .	2
第3章	主な結果	3
3.1	結果-1 . . . . .	4
3.2	結果-2 . . . . .	4
第4章	数値例と考察	5
4.1	数値例 . . . . .	5
4.2	考察 . . . . .	5
第5章	結論	6
	謝辞	7
	参考文献	7
付録 A	定理 1 の証明	9
付録 B	定理 2 の証明	10

# 第1章

## 序論

全世界には、毎年災害が沢山発生する．大規模災害の2011年の大震災の他、台風による災害事故や土砂災害などによる破壊が多いとわかった．災害が発生するとき、避難することは重要である．避難する際、避難場所情報の管理や、避難する作業に関係のある人々の情報が多量に増加することがある．それらの情報を管理・アクセスすることが重要な作業である．現実では、避難することに関する情報の中に、避難場所情報、避難する人の情報、避難場所で作業する人（アシスタント・ボランティアなど）の情報があり、それらの情報を管理・アクセスすることが考えられる．災害が発生するとき、それらの情報に対してすぐに対応できることが重要である．そのため、災害対策作業に対して、現実に近い情報を使用しながら実験することは実際の要求である．

一方、近年には、様々な新たなデータ記述法が開発されている．その中に、RDF形式で記述されたデータが増えている．RDF形式で記述された避難・災害情報を公開・管理することが考えられている[1]．RDF形式で記述したデータが、情報へのアクセス範囲をさらに細かく設計できることがわかる．避難作業情報の中に、そのようなアクセス制限モデルが必要であり、共有範囲を限定すべき情報を暗号化することが現実の問題である．例えば、避難作業の関係者の中に、避難者にみせられない情報や個人情報の秘密性に応じるアクセス範囲の制限が必要と考えられる[3]．また、災害が発生するとき、情報がだんだん増加することがわかる．多量データを暗号化することも考えられる．そこで、効率的に暗号化する手順が必要である[4]．

上記の問題に対して、RDF形式で記述した避難する作業に関するデータセットを使用して様々な使用シナリオで実験する要求がある．本稿では、RDF形式で記述された避難場所情報と避難作業情報を生成するベンチマークツール - SIBM - を実装する．そして、実装したベンチマークツールの構成、実験環境と実用例について考察する．

## 第2章

## 準備

### 2.1 RDF について

RDF (Resource Description Framework) は、WWW 上で資源に関する情報を表わすための言語である。タイトル、著者、ウェブ・ページの更新日、ウェブ・ドキュメントの著作権およびライセンス情報、ある共有資源に対する利用可能スケジュールなどのような、ウェブ資源に関するメタデータの表現を特に目的としている。\* RDF 形式で記述された情報がトリプル (図 2.1 の A) あるいは RDF グラフ (トリプルの集合) (図 2.1 の B) で表現できる。

### 2.2 Apache Jena と TDB

---

\*<http://www.asahi-net.or.jp/~ax2s-kmt/n/internet/rdf/rdf-primer>

## 第3章

## 主な結果

### 3.1 結果-1

[illegible]

### 3.2 結果-2

[illegible]

## 第4章

## 数値例と考察

## 4.1 数值例

数值例．数值例．数值例．数值例．数值例．数值例．数值例．数值例．数值  
例．数值例．数值例．数值例．数值例．数值例．数值例．数值例．数值例．数值  
例．数值例．数值例．数值例．数值例．数值例．数值例．数值例．数值例．数  
值例．数值例．数值例．数值例．数值例．数值例．数值例．

## 4.2 考察

考察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考  
察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考  
察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考  
察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，考察，



## 第5章

### 結論

結論はかくかくしかじか．結論はかくかくしかじか．結論はかくかくしかじか．結論はかくかくしかじか．結論はかくかくしかじか．結論はかくかくしかじか．

残された課題はかくかくしかじか．残された課題はかくかくしかじか．残された課題はかくかくしかじか．残された課題はかくかくしかじか．

# 謝辞

皆さんに感謝．皆さんに感謝．皆さんに感謝．皆さんに感謝．皆さんに感謝．  
皆さんに感謝．皆さんに感謝．皆さんに感謝．皆さんに感謝．皆さんに感謝．  
皆さんに感謝．皆さんに感謝．

## 参考文献

- [1] Jens Ortmann, Minu Limbu, Dong Wang, and Tomi Kauppinen “Crowdsourcing Linked Open Data for Disaster Management”
- [2] Yuanbo Guo, Zhengxiang Pan, and Jeff Heflin “LUBM: A Benchmark for OWL Knowledge Base Systems”
- [3] 児玉 快、横田 治夫、“データやユーザの効率的な追加・削除が可能な秘匿情報アクセス手法”
- [4] Vu Tuan Dat、横田 治夫、“MapReduce による大規模な RDF データ復号化手法の評価”
- [5] M. Fujiwara, “KSJ - 国土数値情報の変換プログラム”, <https://github.com/ma38su/ksj.git>
- [6] Data of Japan project, <https://github.com/dataofjapan/land.git>
- [7] Apache Jena - A Semantic Web Framework for Java, “<https://jena.apache.org>”

## 付録 A

### 定理1の証明

## 付録 B

### 定理2の証明