



## 2012 年度 未踏 IT 人材発掘・育成事業 採択案件評価書

### 1. 担当PM

プロジェクトマネージャー：首藤 一幸 PM  
(東京工業大学 大学院情報理工学研究科 数理・計算科学専攻 准教授)

### 2. 採択者氏名

チーフクリエイター：中谷 翔  
(東京大学大学院 情報理工学系研究科 電子情報学専攻)

### 3. 委託金支払額

1,792,000 円

### 4. テーマ名

High Performance SQLite の開発

### 5. 関連Webサイト

なし

### 6. テーマ概要

本プロジェクトでは、SQLite を拡張した、大容量のデータ処理に強い手軽な RDBMS である High Performance SQLite の開発を行う。

大規模データを RDBMS で扱う際には、MySQL や Oracle Database といった、高性能ではあるが小回りの効きづらいシステムを採用する傾向がある。しかし、このようなシステムの導入や運用のコストは低くない。優秀な技術者を抱えていなければ、高性能かつ高信頼なデータマネジメントは難しいのが現状である。一方、SQLite はその手軽さから、現状はアプリケーションのバックエンドとして利用されたり、パフォーマンス

ンスを第一義的には要求しない個人に利用されたりすることの多い RDBMS である。

High Performance SQLite は、それらの特長を併せ持った高性能かつ小回りの効く RDBMS を目指す。SQLite の手軽さをそのまま残すか更に手軽にし、かつ高性能を発揮する RDBMS を実現できれば、多くの受益者を生むことができる。

具体的には、SQLite をベースに次のような機能を加えることを目指す。

- ・大規模データの処理を高速に行う
- ・即応性の向上

開発した成果はオープンソースソフトウェアとして公開し、広く一般ユーザや企業ユーザへの普及を目指す。

## 7. 採択理由

データベース管理システム(DBMS) SQLite を対象として、データファイルの取り扱いが楽といった簡便さを維持しつつ、高性能化を図る、という提案である。

高速化の方針にはいくつかの候補があるが、どれが有効かは未知数である。ストレージエンジン相当個所で用いるデータ構造は今もなお発展しており(例えば bLSM)、そうした知見を採り入れることで性能向上を図れる可能性は高い。また、読み出し性能重視であるところを書き込み性能重視にもできるようにしたり、性質・傾向を変化させることにも価値がある。

手段は問わない。速くするというプロジェクトなので、速くしてくれると信じている。欲を言えば、もうひとつ、速さとは異なる成果で我々を驚かせて欲しい。

## 8. 開発目標

SQLite を高速化する。手段は問わない。

## 9. 進捗概要

まず、開発期間のごく初期に、hash-based GROUP BY という、特定の処理の高速化手法を実装した。この高速化手法には、高速化される場面が限定されることや、SQLite の本流へ取り込まれるくらい実装を洗練させることがかなり困難であるといった課題があった。

続いて、本命であるプリアロケーションという手法を考案した。RDBMS においてデータ自体やインデックスを格納するディスク領域単位であるページを確保する際、1 ページだけ確保するのではなく、余分に連続して確保しておく。それによって、同一種類のデータがディスク上のほうぼうに散らばる頻度を下げる。これにより、読み書き時に必

要となるシーク回数が減り、アクセス性能が向上する。

余分な連続確保によってディスク領域を無駄に消費することとなる。そこで、どの程度の長さで連続した確保を行うかを適応的に決めていく手法、適応的プリアロケーションを考案した。これにより、連続確保する領域の大きさを人手で設定する必要がなくなり、かつ、無駄に確保される領域を小さく抑えることができた。

プリアロケーション、および、適応的プリアロケーションの性能向上効果は、マイクロベンチマークと、メールソフト Evolution を用いて評価した。Evolution の起動に要する時間を平均 14.6 秒から 12.6 秒に短縮できた。また、Evolution が行う SQL 問い合わせのうち、最も効果の高かった問い合わせでは、HDD 上で 2.82 倍までの高速化、SSD 上で 1.93 倍までの高速化を達成した。

## 10. プロジェクト評価

プロジェクト開始前は、ただ「高速化します」とだけ宣言していたクリエイターが、実際にプリアロケーション手法を考案・実装・評価し、成果をあげた。

堅く、素晴らしい成果である。その一方、SQLite のこれからの使い方であるフラッシュ ROM(含 SSD)上での効果は限定的である点が、強いて言えば、若干残念ではあった。

## 11. 今後の課題

成果を SQLite の他の利用者が利用できるようにする。例えば、成果報告書にあるように、SQLite ウェブサイト “Contributed Files” に掲載してもらう。