

# 主 論 文 要 旨

報告番号	① 乙 第	号	氏 名	川島英之
主 論 文 題 目： センサデータの高鮮度化・周期的発信・時系列処理を実現するデータベースシステムに関する研究				
(内容の要旨)				
<p>本論文は、センサデータを扱うアプリケーションを支援するデータベースシステムの実現方式および過負荷制御方式に関する研究をまとめるものである。</p> <p>本論文の第1 提案は、センサデータを高鮮度化・周期的発信・時系列処理するデータベースシステムの設計方式である。センサデータの使用目的が継続した実世界の認識であることに着目して、その目的を実現するデータベースシステムとして設計したKRAFT の構成を示す。まずセンサデータの高鮮度化を実現するために、リモートメモリを用いたWrite Ahead-Logging(WAL) 方式および冪等なりカバリ方式を示す。リモートメモリの使用に際しては、ログ増加に伴うメモリ不足が問題となる。同問題を解決するための機構として、高速チェックポイント機構と専用メモリ管理機構の実現方式を示す。次にセンサデータの周期的発信を実現するためにFreeBSD のKSE に基づくpthread スケジューラを基盤として実時間スケジューラを設計する。そしてセンサデータの時系列処理を実現するために、センサデータに対する類似シーケンス検索演算をもつ抽象データ型により関係データモデルを拡張する。拡張されたデータモデルを満足するように、ストレージ管理機構・メモリ管理機構・クエリ処理機構を設計した機構の構成を示す。</p> <p>評価実験を通して、KRAFT がセンサデータの高鮮度化・周期的発信・時系列処理を実現することを示す。まずセンサデータの高鮮度化に関する提案方式について、センサの発生周期が10 ミリ秒である時に、監視周期が1 秒のモニタへ5 ミリ秒程度の鮮度を提供できた実験結果を示す。次にセンサデータの周期的発信に関する提案方式について、モニタの並行度が1000 の場合に、モニタの開始時刻と予定時刻のずれがラウンドロビン方式よりも1/279 にまで小さくなった実験結果を示す。さらに、センサデータの時系列処理に関する提案方式について、ユークリッド距離とDTW 距離に基づく類似シーケンス検索を実現し、SQL に基づく言語により検索できた実行例を示す。</p> <p>本論文の第2 提案は、データベースシステムの負荷を減らすために、センサデータのWAL 処理を軽量実行する方式である。モニタが監視していないセンサデータについて、WAL 処理におけるログ保存の確認処理を省くことにより、システム負荷の減少を実現する方式を示す。このアプローチは従来研究では扱われてこなかった。</p> <p>専用実験システムにおいて、提案方式はTCP を用いたリモートWAL 方式に比べて最大32% 優れた鮮度を提供できた実験結果を示す。以上より、本論文はセンサデータの高鮮度化・周期的発信・時系列処理を実現するデータベースシステムの実現方式を明らかにし、かつ、センサデータを扱うデータベースシステムのための新たな過負荷制御方式を示したと結論する。</p>				