

## 論文内容の要旨

### 博士論文題目

ネットワーク型ウェアラブル拡張現実感における注釈情報の共有と提示に関する研究

氏名 牧田 孝嗣

### (論文内容の要旨)

ウェアラブル拡張現実感とは、装着して使用するウェアラブルコンピュータを用いて現実環境に仮想環境を重畳して提示する技術であり、これにより現実環境中に存在するオブジェクトに関する注釈情報を直感的に提示することが可能である。一般的なウェアラブル拡張現実感の利用環境を想定した場合、注釈の内容や対象物体の位置は時間経過とともに変化する場合も考えられるため、注釈情報の更新は重要な課題である。さらに、直感的な情報提示を行うには、注釈の提示方法の工夫（ビューマネジメント）が必要である。本研究ではこれらの課題を解決し、ユーザが最新の注釈情報を直感的に理解できるウェアラブル拡張現実感の実現を目指している。このために、ウェアラブル拡張現実感システムが無線ネットワークを利用可能な環境を想定し、ネットワーク共有データベースを利用した注釈情報の共有フレームワークを提案し、さらに、注釈の提示方法に関する問題を解決するために、注釈対象の存在領域推定を利用したビューマネジメントにより注釈付加を行う方式を提案している。本論文は以下の5章から構成されている。

まず第1章では、拡張現実感を利用した注釈情報の提示技術における課題と従来研究を概観し、本研究の目的と意義について述べている。

第2章では、ネットワーク型ウェアラブル拡張現実感のための注釈情報の共有に必要なフレームワークの提案を行っている。

第3章では、注釈情報の共有フレームワークによる、移動オブジェクトへの注釈提示手法について述べている。

第4章では、移動オブジェクトの存在領域推定に基づいたビューマネジメント手法について述べている。

最後に第5章では、本研究を総括するとともに、今後の展望について述べている。

(論文審査結果の要旨)

本論文では、ユビキタスネットワーク環境を想定してウェアラブルコンピュータ上で拡張現実感を実現するウェアラブル拡張現実感システムの構築を目指して、拡張現実感における提示情報である注釈の内容や対象物体の位置が時間経過とともに変化する状況で、ネットワーク共有データベースを利用した注釈情報の共有フレームワークを提案するとともに、注釈をユーザに効果的に提示するためのビューマネジメント方式の提案を行っている。これらの提案方式を実装したプロトタイプシステムの構築と実環境での実験を通して、方式の有効性を検証している。本論文の主要な成果は以下の3点に要約される。

1. 複数の情報提供者とウェアラブルユーザがネットワーク上で提示情報である現実環境に対する注釈を共有することによって、全ユーザに対する提供情報の実時間更新と実時間獲得を可能にするネットワーク共有データベースの概念を提案している。
2. 位置情報に関するクライアント間の直接通信をサーバが管理するハイブリッドP2P方式を採用することによって、複数のウェアラブルユーザ間での相互の注釈付加を効果的に実現する注釈提示方式を提案し、実証実験を通して提案方式の有効性を検証している。
3. ウェアラブルユーザの存在領域を考慮したユーザ及び注釈の視認性に関するペナルティ最小化基準に基づくビューマネジメント方式の提案によって、注釈提示による環境の視認性低下の抑制を実現している。実際に本方式をプロトタイプシステムに実装し、その効果を実験的に示している。

以上述べたように、本論文では、ネットワーク型ウェアラブル拡張現実感システムを提案し、プロトタイプシステムの開発を通して、その有効性を検証している。本研究は、バーチャルリアリティ分野において、学術、実用の両面での貢献を認めることができる。本論文の主要部分に相当する内容は、既に学会論文誌に掲載されるとともに、国際会議等においても公表されている。

よって、本論文は博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。