

氏 名（本籍）	^{ほり} 堀 ^{よう} 洋 ^{へい} 平（新潟県）
学位の種類	博 士（工 学）
学位記番号	博 甲 第 3417 号
学位授与年月日	平成 16 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審査研究科	工学研究科
学位論文題目	将棋専用ハードウェアに関する研究

主 査	筑波大学教授	工学博士	白 川 友 紀
副 査	筑波大学教授	工学博士	鬼 沢 武 久
副 査	筑波大学教授	工学博士	宮 本 定 明
副 査	筑波大学教授	博士（博士）	安 永 守 利
副 査	筑波大学助教授	工学博士	丸 山 勉

論 文 の 内 容 の 要 旨

チェスにおいては、専用ハードウェアが人間の世界チャンピオンに勝利するまでになったが、将棋においては、これまでハードウェアシステムの研究が行われて来っていない。これは、将棋がチェスと較べてより複雑なゲームであるため、ソフトウェアが今だ開発途上にあり、広くコンセンサスの得られたアルゴリズムが存在しないことによるものである。このため、あるアルゴリズムをハードウェア化しても、そのハードウェア自体が、直ぐに時代遅れのものとなりかねない。本研究では、書き換え可能な LSI である FPGA（Field Programmable Gate Array）を用いることにより、ソフトウェアの進歩に追従してハードウェアを書き換えることができるシステムの構築を行った。また本システムでは、動的な書き換えを活用することにより、様々な局面において、必要とされる最小限の回路のみを FPGA 上に動的に実現することにより、システムの規模を最小限に押えることができる。

将棋は、チェスと較べて駒数／種類が多い、駒の再利用が可能である、盤面が大きい等の特徴を持つため、チェスと同様のハードウェア構成をとることは現実的ではない。そこで、並列処理とパイプライン処理を組み合わせた計算方式の提案を行い、詰将棋において、その有効性を示した。FPGA1 チップからなるシステムにおいて、詰将棋における高速化率は約 5 倍である。

審 査 の 結 果 の 要 旨

将棋のハードウェア化に関して深い考察を行い、小規模なシステムにより、詰将棋において高い性能を実現できることを示した。本将棋の評価までは行うことが出来なかったものの、詰将棋の実装／評価を通して、本将棋に関する指針も与えられており、研究全体としては、博士（工学）学位論文として十分な水準にある。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。