近年、建築におけるパラメタリックデザインはRhinoceros+Grasshopperなどのソフトの台頭によって発展が目まぐるしい。このデザイン手法は、曲面を多用したデザインなど、人の手で到底考えられないような斬新なデザインが可能である。しかし、多数のパラメータを効果的に操作し、最適なデザインを導出することは非常に複雑であり、既存の最適化手法では、人の言語化、あるいは数値化できない感性をパラメーターに取り入れることが難しいという課題があった。

本研究では、パラメタリックデザインにおけるビジュアルの最適化を目指し、ヒューマンインザループ（Human-in-the-Loop）アプローチと遺伝的アルゴリズム（GA）を組み合わせた新たな手法を開発する。この手法は、デザインの生成から評価までを統合した反復的なプロセスを通じて、最終的にユーザーが望む解を創出することを目指す。

初めに、ルーバーデザインなど、2-3変数の簡単なパラメタリックデザインの例を作成し、初期デザイン候補を生成する。次に、評価関数となる、ユーザーのフィードバック、評価を含めることのできるようなシステムを構築する。例として、複数のデザイン候補を一覧で表示し、ユーザーにそれぞれのデザインに対して段階評価を行うシステムや、二つのデザイン候補を順に提示し、どちらがより魅力的かを選択させるシステムなどがある。そして、これらのシステムを遺伝的アルゴリズムの選択の部分に組み込み、交叉、突然変異を通じてデザインを進化させる。その後、最終的なデザインをユーザーに評価してもらい、目標とするビジュアルに最適化されたかどうかを確認する。

この研究は、パラメタリックデザインの領域において、人の手では見つけることのできなかった領域の解を発見し、より高度なユーザ中心設計のデザインの最適化を実現することを可能にする。

近年、グラフィカルユーザーインターフェースを実装した3次元モデラーの普及が著しい。これはプロシージャルモデリングの普及と同義であり，パラメトリックデザインを自在に構築可能なったことが人の創発に影響を与えている。人の手作業だけでは発案・施工が困難な曲面などの複雑な形態を持つデザインの実現が代表的である。しかし課題もある。それは「パラメトリックデザインの感性的な最適化」である。定量評価や理論との親和性が高い環境工学・構造・施工の観点からパラメータを最適化する事例は存在する。しかし，主観的なな感性評価の最適化支援が実装された著名な3次元モデラーはプラグインを含めて筆者が知る限り無い。このため現在は，パラメータ操作による変化を個別で視覚的に確認する曖昧かつ極めて非効率な手段が採用されている。つまりデザイン行為をパラメトリックデザインにした効果が感性的には十分に活かされていない。そこで，本研究は、パラメタリックデザインにおける形態の感性的な最適化支援を目指し、ヒューマンインザループ（Human-in-the-Loop）アプローチと遺伝的アルゴリズム（GA）を組み合わせた新たな手法を開発・実装する。このような実装は筆者が知る限りなく本研究の新規性に該当する。

本研究の手法は、デザインの生成から評価までを統合した反復的なプロセスに感性評価を組み込み，感性評価を繰り返すことで，ユーザーの潜在的な志向に類似した形態を創出する手法である。

例えばルーバーのデザイン行為をパラメトリックデザインにした上で，主要な変数の絞り込みとユーザーによる評価関数の作成を行うことができれば，解空間がユーザー自身にとっても自覚困難な非線形であっても，範囲内の適正解は必ず存在する。この解の探索支援が本研究の目的である。まず，①ユーザーの視覚的な感性評価の明瞭化・効率化に取り組む。具体的には取り得るパターンの一対比較や一覧を用いた視覚的な比較による魅力度の評価システムの実装である。現在は容易に比較可能なシステムが無くパラメータ調整が非効率であるため，①だけでも有用な本研究の新規性に該当する。次に，②評価を組み込んだGAにより形態形成と最適解，をユーザーが任意に作成したプロシージャルモデリングに対して実行可能になるシステムをプラグインをとして開発する（①も同様である）。実装は，研究準備として開発したGAによる交叉・突然変異による平面計画の最適化を量的変数と質的変数の両者を用いて最適化するpythonコードとの親和性の高さからもgrasshopperとする。

以上により本研究は，パラメタリックデザインにおける感性による最適解の探索の支援システムを開発・実装する。これにより，普及が進むパラメタリックデザインの効果をさらに引き出すことで，潜在な思考も含めたユーザ中心のデザインプロセスを構築する。

近年、グラフィカルユーザーインターフェースを実装した3Dモデラーの普及が著しい。これはプロシージャルモデリングの普及と同義であり、特に人の手だけでは作成困難な曲面などのパラメトリックデザインの実現が代表的な例である。しかし課題もある。それは「パラメトリックデザインの感性的な最適化」である。定量評価や理論との親和性が高い環境工学・構造・施工の観点からパラメータを最適化する事例は存在する。しかし、主観的な感性評価の最適化支援が実装された著名な3Dモデラーはプラグインを含めて普及していない。現在は、パラメータ操作による変化を個別で視覚的に確認する非効率な手段が採用されており、パラメトリックにした効果が感性的には十分に活かされていない。そこで、本研究は、パラメタリックデザインにおける形態の感性的な最適化支援を目指し、ヒューマンインザループアプローチと遺伝的アルゴリズム（GA）を組み合わせた新たな手法を開発・実装する。このような実装は本研究の新規性に該当する。

本研究の手法は、デザインの生成から評価までを統合した反復的なプロセスに感性評価を組み込み、繰り返すことで，ユーザーの潜在的な志向に類似した形態を創出する手法である。例えば、ルーバーのデザイン行為をパラメトリックデザインにした上で、主要な変数の絞り込みとユーザーによる評価関数の作成を行うことができれば、ユーザー自身にとっても自覚困難な非線形の解空間内の適正解は必ず存在する。この解の探索支援が本研究の目的である。そのために、以下２つを3Dモデラーのプラグインとして開発・実装する。①ユーザーの視覚的な感性評価の明瞭化・効率化に取り組む。②評価を組み込んだGAにより形態形成と最適解をユーザーが任意に作成したプロシージャルモデリングに対して実行可能になるシステムを開発する。具体的には、取り得るパターンの一対比較や一覧を用いた視覚的な比較による魅力度の評価システムの実装である。実装は、研究準備として開発したGAによる交叉・突然変異による平面計画の最適化を量的変数と質的変数の両者を用いて最適化するpythonコードとの親和性の高さからもgrasshopperとする。

以上により本研究は、普及が進むパラメタリックデザインの効果をさらに引き出すことで、潜在な思考も含めたユーザー中心のデザインプロセスを構築する。