

【学位論文審査の要旨】

(論文審査の要旨)

持続可能な社会を実現する有効な手段の一つとして製品サービスシステム (Product-Service System : PSS) の概念が広く注目を浴びている。PSS は、ある特定の価値を実現するために構成されるシステムであるが、社会に実装されることで始めてその効果を発揮する。一方で、PSS の社会実装に際しては、製品・サービスの開発と統合のみならず、顧客・生活者の文化・習慣、企業構造や文化、時に、制度・ガバナンスの枠組みの変革が必要である。つまり、PSS はその技術的側面だけでなく、社会的側面を含む社会技術システムとして捉えて設計する必要がある。システムの技術的側面と社会的側面を体系的に扱うには、設計の初期段階から、社会的側面と技術的側面の相互作用とその構造変化を予測し、社会課題が解決される未来に向けて望ましい PSS、さらに、それを実現する設計の在り方を計画する必要がある。すなわち、「如何に実装する社会に馴染ませるか」を戦略的に計画する必要がある。一方で、欧州、日本を含むアジアを中心に PSS の研究が盛んに行われているにも関わらず、その社会実装を実現に関して以下の課題が指摘されている。

(1) PSS の社会実装に係る設計概念の複雑さ

社会課題の解決に向けて PSS を設計し、実装するためには、製品・サービスの実現構造に加えて、社会的側面を含めて設計する必要がある。しかし従来研究では、社会技術システムとしての PSS の「設計要素となる概念やその関係性」が明らかにされていない。

(2) 多様なステークホルダが関わる設計の難しさ

PSS の社会・技術側面の双方を考慮し、設計対象が拡大されることにより、関与するステークホルダも広範に及ぶ、しかし従来の PSS 設計手法は、設計者の使用を想定しており、設計に関する知識やスキルを持ち合わせないステークホルダの設計参画を考慮していない。

本研究は以下に挙げる 3 点を明らかにすることで上記の課題を解決し、「PSS の社会実装を可能とする設計の在り方を導く実装計画の方法論を構築する」ことを目的とする。

- (1) 社会技術システムとしての性質を有する PSS の概念的枠組み
- (2) PSS の社会実装を見据えた設計プロセス
- (3) 多様な利害関係者が参画する実装計画の実践手法

本論文は、以下の 9 章から構成される。

第 1 章は、本研究の研究背景と問題設定、本研究の目的を述べている。

第 2 章は、設計研究の特徴、またそれを効果的かつ効率的に実施するための研究プロセスを体系化した Design research methodology とこれに基づく本研究の研究方法を述べている。

第 3 章は、本研究の理論的基盤を説明している。まず、本研究が採用する PSS の定義を説明している。次に、PSS の「設計」またその「社会実装」のための既存研究を解説し

ている。さらに、PSS の社会実装に深く関係するイノベーションの普及過程やそのマネジメント方法に関する研究について説明している。最後に、本研究の提案内容と既存研究の比較を通じて、本研究の位置付けを明確にしている。

第4章は、本研究における PSS の概念的枠組みを提案している。これにより、社会技術システムとしての性質を有する PSS の設計概念と概念間の関係を整理し、提案する実装計画方法論の理論的枠組みを構成している。

第5章は、PSS の設計プロセスを説明している。PSS の設計プロセス、トランジションの設計プロセスに関する既存研究との比較を通じて本研究の設計プロセスを詳述している。

第6章は、PSS の戦略的設計プロセスに基づく実装計画手法を提案している。トランジション研究におけるシナリオ設計手法と戦略計画ツールである Technology roadmapping を統合し、多様なステークホルダの協働を可能とする PSS の実装計画手法を構築している。

第7章は、本研究の提案手法を2つの設計事例（獣害対策用 PSS, 地域多世代コミュニケーション用 PSS）に適用した結果と、それらの適用効果に係る評価を示している。

第8章は、提案手法の適用可能性、有用性、特徴、課題を考察している。

第9章は、本論文の結論を述べ、本研究の貢献、限界、今後の展望を考察している。

本論文は、社会技術システムとしての PSS の構成概念を明確化し、PSS の実装戦略を多様なステークホルダの参画により実践的に計画可能とする手法を提示した。本研究成果は社会の持続可能化に貢献する PSS の開発に実践的に適用することが可能であるだけでなく、関連する工学分野に対しても従来にはない、新しい知見を与えている。

（最終試験又は試験の結果）

本学の学位規則に従い、最終試験を実施した。公開の席上（オンライン）で論文発表を行い、主査および3名の審査委員を含む39名の出席者による質疑応答を行った。また、論文審査委員により本論文及び関連分野に関する試問を行った。これらの結果を総合的に審査した結果、専門科目についても十分な学力があるものと認め、合格と判定した。