

氏 名

藤 野 秀 則

(論文内容の要旨)

本論文は、エネルギープラント等の大規模工学システムの保守や機器製造を担う工務作業員に対し、情報通信技術を活用して、そのスキルとモラル(仕事に対する意欲・満足度)を向上させる教育・訓練の方法について研究開発を行い、その有効性の検証結果をまとめたものである。

第1章は序論であり、まず研究の背景として、工務作業がインフラや製造現場を支えるために必要不可欠な作業であるが、作業員の高齢化や若手作業員の減少により一層の効率化が必要であり、そのための教育・訓練方法の高度化が求められていることを述べている。そして、工務作業員への教育・訓練として、作業知識や技術等のスキルと作業へのモチベーションや作業意欲等のモラル向上の両面が必要であることを述べ、これらの両面に対し、近年発展が著しい情報通信技術を活用した教育・訓練方法を提案している。具体的には、スキルの向上を目指した教育・訓練方法として、プリント基板面実装作業の作業技術の訓練についてケーススタディを行ったこと、および、モラルの向上を目指した教育・訓練方法として、単純作業従事時の作業意欲向上、過去の不具合事例活用のためのデータベース作成促進、の2つについてケーススタディを実施したことを述べた後、本論文の構成を示している。

第2章では、作業知識やスキルの向上を目指した教育・訓練方法のケーススタディとしてプリント基板の面実装作業を取り上げ、情報通信技術のうち主に画像処理技術を用いて、その教育・訓練を効果的に実施する方法を提案している。プリント基板面実装作業はベルトコンベア上をゆっくりと流れるプリント基板に電子部品を実装していく作業であり、その教育・訓練は新人作業員が作業するのを熟練作業員が監視し、間違いがあれば指摘するという **OJT(One-the-Job Training)**形式で行われている。本研究では、**OJT** での熟練作業員に代わり情報通信技術を適用して、液晶モニタとレーザー光による作業のデモンストレーション表示、画像処理による部品箱からの電子部品の取り出し認識、プリント基板への部品の取り付け認識、誤り作業の指摘を実現し、これまで **e-Learning** 等の **OFF-JT** でしか利用されていなかった情報通信技術が **OJT** にも活用できることを示した。また、この研究開発の知見から、一般的な工務作業の **OJT** に情報通信技術を活用する際の開発方針とそのポイントを示すシステムモデルを提案した。

第3章では、モラル向上を目指した教育方法として対人関係による意識変化に着目し、モラルが低下しがちな単純作業について、心理学的知見を応用したモラル向上方法 **CASPer(Character Agent for Self Persuasion)**を提案している。**CASPer** は、コンピュータ上に社会性を持つソーシャルエージェントを実現し、作業員がエージェントにその作業の重要性を説明して納得させるというゲームを実施することで、作業の重要性に対する自己

氏 名	藤 野 秀 則
-----	---------

の納得感の喚起と作業意欲の向上を実現するものである。すなわち、CASPer は人に代わり、情報通信技術により作り出されたソーシャルエージェントと対話することで作業に対するモラルを向上させようとするものである。そして、この CASPer の成立性と作業意欲向上効果を検証するため、PC への数値入力という単純作業を被験者に課した結果、被験者がソーシャルエージェントを人に見なして作業の重要性を説明することで CASPer の成立性を確認し、さらに CASPer を使用した場合と使用しない場合の作業意欲を比較することで CASPer を使用した場合に認知的不協和の解消プロセスが生じ、作業意欲の向上効果があることを示唆する結果を得た。

第 4 章では、職場のグループ内コミュニケーションに着目したモラル向上のための教育方法を提案している。具体的には、まず、原子力プラントのような安全性が優先される工学システムの保守作業において、過去の不具合事例をデータベースとして蓄積・活用することが重要であることを述べ、作業員のデータベースの作成継続を促進する方法 FOAD(Fostering the attachment to database)を提案している。FOAD は、作業グループのメンバー各自がコンピュータに入力して作成した独自のデータベースを作業グループのメンバーが閲覧し、その内容に関するポジティブなコメントを返すことで、作成者のデータベースに対する愛着を醸成しデータベース作成継続の意欲を喚起するものである。すなわち、FOAD は情報通信技術を活用して、各自のデータベースの作成だけでなくグループ内のコミュニケーションを支援することでデータベースへの愛着を醸成し、作成継続を促進するものである。この FOAD の愛着醸成効果を検証するため、40 名の被験者を FOAD 適用群と非適用群に分けて被験者実験を行った結果、独自のデータベース作成自体が愛着を醸成することを示すと同時に、他者からのポジティブなコメントが愛着の醸成をさらに促進することを示した。

第 5 章は結論であり、上記 3 つのケーススタディを通して、情報通信技術を活用することで工務作業員のスキルとモラルを向上させる教育・訓練が実現可能であることを述べるとともに、今後の課題を展望している。

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、機器製造やエネルギープラント等の大規模システムの保守を担う工務作業員に対し、情報通信技術を活用して、作業員のスキル（作業知識・技術）とモラル(意欲・満足度)を向上させる教育・訓練の方法について研究開発を行った結果をまとめたものである。得られた主な成果は次の通りである。

1. スキルの向上を目指した教育・訓練方法のケーススタディとしてプリント基板の面実装作業を取り上げ、OJT(On-the-Job Training)での指導員に代わり、液晶モニタとレーザー光による作業のデモンストレーション表示、画像処理による部品箱からの電子部品の取り出し認識・プリント基板への部品の取り付け認識、誤り作業の指摘を行うシステムを開発し、情報通信技術をプリント基板面実装作業の OJT に活用できることを示した。また、この研究開発の知見から、一般的な工務作業の OJT に情報通信技術を活用する際の開発方針とそのポイントを示すシステムモデルを提案した。
2. モラル向上を目指した教育方法として、対人コミュニケーションに着目した CASPer(Character Agent for Self Persuasion)を提案した。CASPer は、コンピュータ上に社会性を有するソーシャルエージェントを仮想的に実現し、作業員がエージェントにその作業の重要性を説明して納得させるという対話を実施することで、作業の重要性に対する自己認識の喚起とそれに伴う作業意欲の向上を図ろうとするものである。この効果を評価するため被験者実験を実施し、エージェントとの対話の成立を確認するとともに作業員の作業意欲向上効果があることを示唆する結果を得た。
3. 原子力プラントのような安全性が優先される工学システムの保守作業で、過去の不具合事例を蓄積して活用する不具合データベースの作成継続意欲を向上させる方法として、作業グループ内コミュニケーションに着目した FOAD (Fostering the Attachment to Database)を考案した。FOAD は、作業グループに属するメンバー各自が作成した独自のデータベースを他のメンバーが閲覧しその内容を肯定するコメントを返すことで、作成者のデータベースに対する愛着を醸成しデータベース作成継続の意欲を喚起することを期待ものである。この FOAD の愛着醸成効果を検証するため、40 名の被験者を FOAD 適用群と非適用群に分けて被験者実験を行った結果、データベース作成自体が愛着を醸成すると同時に、他者からの肯定的なコメントが愛着の醸成をさらに促進することを示す結果を得た。

以上、本論文は社会インフラや製造現場を支える工務作業員の教育・訓練の高度化のために情報通信技術を効果的に活用する方法を研究開発したもので、得られた成果は社会基盤の維持・発展に貢献するものであり、学術上、實際上、資するところが大きい。

よって、本論文は博士（エネルギー科学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成 20 年 10 月 22 日に実施した論文内容とそれに関連した試問の結果合格と認めた。