

【論文審査の要旨】

労働集約型作業では、企業経営の視点から、生産性の計画と実績との差が小さいことが重要視されている。生産性の計画と実績に差が生じる原因として、作業内容と従業員の作業適性の不釣り合い、作業に関する知識・技能の不足および作業熟練者の離職などが考えられる。そこで、本論文ではこれらの原因による影響を抑制するための方法について論じている。本論文で得られた成果を整理すると以下ようになる。

(1) 生産準備段階における職務設計に資するために作業適性評価方法が提案された。作業適性の具体例として、多くの労働集約型作業で見られる選別作業が取り上げられた。まず、人工現実感技術 (VR) を用いて現実に即した作業条件の下で選別作業特性を測定した。次に、実機を用いて作業を行い、被験者の作業適性を評価した。さらに、仮想作業域における作業特性から実機における作業適性を推定するための推定モデルを交差検証法により得られる汎化誤差を指標として求めた。得られた推定モデルにより、VR により測定される作業特性から実機における作業適性を推定する方法が提案された。適用例において、VR により測定される選別作業特性から、実工程における選別作業適性を推定できる可能性が示された。

(2) 生産開始段階において、作業知識・スキルの体験的習得に資するために作業教育支援システムが開発された。具体的な作業として機械設備の保全作業が想定された。作業行程に応じたテンプレート画像を設ける。機械設備の分解、点検中のシーンを撮影する。撮影された画像に対して SURF 法による特徴点を求め、特徴点の位置情報を基に背景と機械設備の分離・抽出を行う。撮影画像の特徴点に類似する特徴点を最も多く含むテンプレート画像を求めることにより、作業の進捗が判定される。次に、進捗状況に応じた作業内容および作業ミスの有無を作業者に提示する方法の提案と実装が行われた。適用例により、作業現場において体験的学習により作業知識・スキルの習得を支援できる作業教育支援装置開発のための基盤が構築された。

(3) 熟練者となった段階に対して、従業員が離職を考えるに至るメカニズムの考察が行われた。複数年にわたり実施されている職務満足向上活動を事例とし、職務満足要因から職務満足、さらに離職願望への影響が分析された。職務満足要因として 29 項目が設定された。職務満足要因から職務満足に影響が及ぶことを表すパス、さらに職務満足から離職願望に影響が及ぶことを表すパスから成る構造モデルが仮定された。年度別に職務満足要因から離職願望への影響を共分散構造分析により分析し、すべての年度で職務満足および離職願望への影響が有意な職務満足要因と、年度により影響の有無が変わる要因があることが示された。

(4) 生産性の計画と実績の差を具体的に把握するために RFID を用いた屋内測位方法が提案された。複数の RFID アンテナにより、複数地点において RF タグの読取率を測定する。次に、RF タグの位置と読取率との関係をモデル化するための数理モデルとしてニューラルネットワークが用いられた。運用試験により、提案方法による位置推定精

度が作業分析に利用できる精度に達していることが示された。

以上のように、本論文は労働集約型作業における生産性の計画と実績に差をもたらす原因を俯瞰し、学術的に波及効果の大きい課題を解決するための方法を提案している。そして、適用例により提案方法の有効性が検証されており、実用性の観点からも工学的に高い価値が認められ、経営工学分野の研究に対する貢献も大きいものと判断される。従って、本論文は博士（工学）の学位を授与するに十分な価値があるものと認められる。

（最終試験の結果）

本学の学位規則に従い、最終試験を行った。公開の席上で論文発表を行い、学内外の複数の教員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。