

学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏 名	馬場 文雄
学 位 の 種 類	博士（経営学）
学 位 記 番 号	国社博甲第279号
学 位 授 与 年 月 日	平成28年9月16日
学 位 授 与 の 根 拠	学位規則（昭和28年4月1日文部省令第9号）第4条第1項及び 横浜国立大学学位規則第5条第1項
研究科(学府)・専攻名	国際社会科学研究科 企業システム専攻
学 位 論 文 題 目	生産性向上のためのサステナブル情報リンクモデルの構築と展開 Construction and Development of the Sustainable Information Link Model for Productivity Improvement
論 文 審 査 委 員	主査 横浜国立大学 八木 裕之 教授 横浜国立大学 大森 明 教授 横浜国立大学 ヘラー ダニエル 教授 横浜国立大学 高橋 賢 教授 横浜国立大学 真鍋 誠司 教授

論文の要旨

日本の装置産業では、事故、トラブル、不具合などのエラーが増加傾向にあり、エラーを起こした際に企業が受ける直接的・間接的な影響も大きくなる傾向にある。一方、国内生産の海外移転、非正規社員の増加、メンテナンスのアウトソーシングなどに代表されるように、装置産業を取りまく環境が変化する中でエラーを効率的に防ぐ新たな設備保全活動が求められている。

本論文の目的は、近年、日本の装置産業で増加傾向にあるエラーに焦点を当て、品質、安全、環境保全の視点からエラーを効率的に防止するためのマネジメントモデルを構築することである。具体的には、設備保全活動を階層化し、その個別活動間に存在するエラーのリスクを情報リンクによって明らかにするサステナブル情報リンクモデルを構築し、同モデルの有効性を事例研究に基づいて確認する。

序章では、本論文の分析視点、先行研究の到達点、研究課題、研究方法、論文構成について述べられており、本論文の目的が、人的資源の制約が進む中で、経済性を高めながら、品質、安全、環境保全のエラーを防止する仕組みを作り、維持・管理していくためのマネジメントモデルの構築にあることを明らかにしている。

第1章では、本論文が提示する設備管理モデルが必要とされる背景を明らかにする。まず、日本の製造業が直面するエラー増加の問題について概観した上で、その原因として、国内生産から海外生産に生産形態がシフトしていく中で、国内工場の設備管理において、担当者が多くの業務を兼任していること、担当者間で経験や知識の伝承がスムーズに行われていないことなどを指摘している。次に、本論文が対象としている日本企業の設備保全活動（TPM：Total Productive Maintenance）の発展の経緯をTQC（Total Quality Control）、TQM（Total Quality Management）と対応させながら分析している。ここでは、TPM、TQC、TQMがいずれも全員参加型の活動として発展してきたのに対し、近年、固定費削減などの理由から、特に、TPM活動が全員参加型で実施することが難しくなるケースが生じていることを指摘する。さらに、これらの状況を踏まえて、活動人員が減少もしくは変化した時にも対応することができる小集団型設備保全活動モデルの構想が提示されている。ただし、小集団型設備保全活動モデルでは、小集団活動の適正人員数を設定する必要があることから、同モデルには、活動の経済性を分析することの重要性が指摘されている。

第2章では、第1章で構想された小集団型設備保全活動モデルを具体的な設備管理保全ツールとしての展開したサステナブル情報リンクモデルを提示する。まず、従来の設備保全活動で中心的に

扱われてきた品質、安全に、今後、重要度が大きくなることが予想される環境を加えた3つの領域をエラー分析の対象として設定する。次に、エラーを発生させる10の原因（無知、不注意、手順の不遵守、誤判断、調査・検討の不足、環境変化への対応不良、企画不良、価値観不良、組織運営不良、未知）をエラー防止ツールである4つの情報リンク（過去の情報リンク、見えないリンク、途中変更のリンク、手配遅れのリンク）と対応させて、情報リンクに基づくエラーチェックのためのフレームワークを提示する。このフレームワークは単にエラー自体の原因分析を行うだけでなく、組織的な設備保全活動への適用が想定されており、そのためには、階層構造を用いた設備保全活動の可視化が行われる。階層構造では、特定の活動の下階層に、当該活動を実現するための解決策となる活動が配置される。たとえば、安定生産の下階層には、これを実現するための活動として、生産管理、設備、品質、環境保全、安全などが配置される。

本論文の設備保全活動では、**Plan**で品質、安全、環境を管理項目としたエラー解析を計画した後に、**Do**で上記の保全活動の階層構造と情報リンクに基づいてエラーを洗い出し、**Check**でエラー原因の分析、情報リンクと階層構造の有効性の確認を行い、**Action**でこれらの改善を行う一連のPDCAサイクルモデルをサステナブル情報リンクモデルと呼び、小集団型の新たな設備保全モデルとして提示する。同モデルの基本的なフレームワークは、企業インタビュー、原子力発電所事故のケーススタディを通じた実践的な有効性が確認されている。

第3章では、サステナブル情報リンクモデルに組み込まれている経済性分析の仕組みを明らかにする。小集団活動を前提とする同モデルでは、小集団の規模、情報リンクによるチェックレベル、改善レベルなどを決定していく際に、経済性を確認する必要がある。ここでは、経済性を把握するツールとして品質原価計算をサステナブル情報リンクモデルに導入することが提案されている。すなわち、設備保全活動に係る費用を品質コスト、発生するエラーを内部失敗コスト、外部失敗コストおよびこれらの増減として捉えることで、設備保全費用とこれらによって削減されるエラーとの関係の見える化し、設備保全活動の経済性の分析方法を明示する。具体的には、一般企業L社の事例を取り上げて、品質コストである予防コスト及び評価コストとして人件費を配賦し、内部失敗コストとして工程内のロス製品の原価（材料費、加工費、製造間接費）、外部失敗コストとしてリコール費用を計上して、設備保全活動の経済性の分析が行われている。このケーススタディを通して、経済性分析を組み込んだサステナブル情報リンクモデルの実践的な適用方法が詳らかにされる。

第4章では、サステナブル情報リンクモデルと階層構造の関係性について分析する。同モデルは小集団で実施されることから、階層構造がその効率や効果を大きく左右する。そこで、標準的な階層構造と個別階層構造の違いがサステナブル情報リンクや実際の保全活動に及ぼす影響を明らかにするために、階層構造の基本形がISO14001によって規定され、個別の保全活動の階層構造が公表されている自治体のEMS（Environmental Management System）マニュアル（以下、EMSマニュアル）を分析対象とする。

ここでは、まず、静岡市、東京都、札幌市のEMSマニュアルの階層構造の分析が行われる。各自治体のEMSマニュアルの階層構造は、それぞれの政策に応じて修正が行われている。たとえば、札幌市はISO14001の階層構造のうち6つの要素が第4階層から第2階層に移動し、より高い重要性が与えられている。ただし、階層構造上では、EMSのPDCAサイクルにゆがみが生じることから、小集団活動によるサステナブル情報リンクモデルを適用する際には、エラーにつながる活動間の関係性が見落とされる可能性がある。

次に、こうした危険性を明確にするために、札幌市のEMSマニュアルとISO14001の差異に着目して、サステナブル情報リンクモデルを用いて塩酸タンクの塩酸漏えいトラブルの危険性をシミュレーションし、階層構造に関係性が弱くなっている箇所がある場合には、小集団のサステナブル情報リンクモデルでは原因を特定できないかコストが大きくなってしまふ可能性が示されている。

第5章では、本論文を概括して今後の展開の方向性を明らかにする。まず、サステナブル情報リンクモデルを運用していくためのフローチャートが作成される。このフローチャートでは、目標設定、階層構造の構築、経済性分析、情報リンクによるエラー分析、エラーの原因分析、情報リンク・階層構造のチェック、エラー予防、階層構造・情報リンクの改善という設備保全活動のPDCAサイクルが図示されている。次に、本論文で分析された6つのケーススタディごとに、サステナブル情報リンクが果たした機能が体系的に整理され、今後の発展の方向性として、装置産業以外へのモデ

ルの適用、多様な環境負荷への対象の拡大、サプライチェーンへの適用、経済分析の制度の向上などが掲げられている。

審査結果の要旨

1. 本論文の目的

本論文の目的は、設備保全活動を対象として、品質、安全、環境保全の視点からエラーを効率的に防止して生産性向上に貢献するマネジメントモデルを構築することである。

2. 本論文の構成・内容

本論文は6つの章から構成される。序章では、本論文の分析視点、先行研究、研究課題、研究方法、論文構成について述べられている。第1章では、本論文が提示する新たな設備保全活動モデルが必要とされる背景が明らかにされる。第2章では、小集団型の設備保全活動モデルとしてサステナブル情報リンクモデルが提示される。同モデルでは、エラー分析ツールとして4つの情報リンクと階層構造を設定し、小集団で、目標設定、経済性分析、エラーの予知・原因分析・予防、情報リンク・階層構造の改善というPDCAサイクルを実施する。第3章では、サステナブル情報リンクモデルに組み込まれている、品質原価計算の手法を応用した経済性分析の仕組みが明らかにされる。第4章では、自治体の環境マネジメントシステムを例として、階層構造の違いがもたらすサステナブル情報リンクモデルへの影響が分析される。第5章では、同モデルの適用プロセスがフローチャートとして示され、すべてのケーススタディの特徴が体系的に示されると同時に今後の研究の方向性が検討される。

3. 評価

本論文では、失敗学などの成果をエラー防止活動に適用することで、生産性向上に貢献する新たな設備保全活動モデルすなわちサステナブル情報リンクモデルが提示されている。その学術的貢献として、以下のことがあげられる。第1に、設備保全活動におけるエラー防止のための体系的分析フレームワークを提示した。第2に、同フレームワークをPDCAサイクルに組み込んだサステナブル情報リンクモデルを構築した。第3に、設備保全活動モデルに経済分析の仕組みを導入した。一方、今後解決すべき問題点として、以下のことがあげられる。第1に、小集団の規模やエラーの対象範囲の設定プロセスが明確でない。第2に、多様化するエラーに関する考察が十分でない。第3に、経済分析におけるエラーの評価に関する検討が行われていない。ただし、これらの問題点は、今後、研究を重ねることによって解決できる性格のものであり、本論文の基本的な研究価値を損なうものではない。

4. 結論

以上の審査結果に基づき、審査員一同は、馬場文雄氏の学位請求論文『生産性向上のためのサステナブル情報リンクモデルの構築と展開』が博士号審査の審査基準の要件③を満たしており、博士（経営学）の学位を授与するに値するものと判断する。