

氏 名	おお 谷 しゅん すけ 大 谷 俊 輔
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	論 工 博 第 3663 号
学位授与の日付	平 成 14 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	インフラ設備のアフターサービス戦略に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 山 品 元 教 授 松 久 寛 教 授 榎 木 哲 夫

論 文 内 容 の 要 旨

インフラ設備においては不測の故障で使用者が被る損失を最小にするべく、設計・製造段階で高信頼性を作り込むことに加えて、市場に出荷された後のアフターサービス活動によって製品の信頼性を維持していくことが極めて重要である。本論文は、インフラ設備の代表例としてエレベータを取り上げ、エレベータを構成するそれぞれの部品に対する最適な保全方式の同定、複数エレベータの保全活動に従事する作業員の月々の負荷をできる限り平準化した予防保全計画の策定、および各エレベータを効率良く巡回しながらも故障をできる限り少なく、故障時にも迅速に現場にアクセスできる日次の保全巡回計画の策定という形で問題を定式化することによって、アフターサービス活動の理想的な状態を顧客満足とコストの観点から定量的に評価したものであり5章からなっている。

第1章は緒論であり、研究の背景、すなわちインフラ設備のアフターサービス活動の現状と問題点を示した後に、本研究の目的、位置付け、概要、および論文構成について概述している。

第2章では、エレベータを構成するそれぞれの部品に対する保全方式について、部品寿命の平均とばらつき、および、故障の兆候が現れてから実際に故障が発生するまでの経過時間であるディレイタイムの平均とばらつきを考慮に入れたもとで、保全活動に必要な総コストを理論的に導出し、各部品に対して定期保全方式、予知保全方式、事後保全方式のなかで顧客満足を定量化したコストと保全コストの観点から最適な保全方式を同定している。提案手法は個々の部品に対して寿命のばらつきやディレイタイムの大きさに応じた適切な長さの保全周期を選択するため、寿命のばらつきなどに依らず一定の保全周期を用いる田口メソッドに比して顧客満足とコストの面で最良の保全方式をより精緻に導いている。そして、部品寿命のばらつきが小さい場合には定期保全方式が最も経済的となるが、寿命のばらつきが大きい場合には、故障したときの損失が大きければ予知保全方式、小さければ事後保全方式が有効となること、また、故障の際の損失が小さいときでも、部品点検が安価に行える部品の場合には予知保全方式が最も経済的となるケースがあることを明らかにしている。

第3章では、第2章で求めた個々の部品に対する最適な保全方式と保全周期の結果を基として、複数台のエレベータを対象とした予防保全計画とサービスセンタへの人員配置計画について論じている。保全活動を展開中に不測の故障が発生するという実際の状況下での予防保全計画問題を精緻に定式化したうえで、月々における各エレベータの故障状況および保全状況に合わせて計画内容を動的に調整する新しい手続きを提案することによって、人件費および取替部品代で構成される保全コストと故障に因る損失をコストで捉えた品質コストの総和を最小とする、予防保全計画ならびに人員計画の策定を可能としている。そして、従来法に比して作業工数と顧客満足を定量化したコストの観点からより良い保全計画を設定する方法を開発している。

第4章では、第2章および第3章で決定された月次の予防保全計画に引き続いて、複数エレベータを対象とした日次の保全巡回計画について論じている。サービスセンタに配置された保全作業員の巡回路を求める保全巡回計画問題を、エレベータが故障を起こした際の損失、故障時の保全作業員の現場へのアクセス時間、保全作業員の巡回路の長さ、という3種類の評価指標をコストで評価したものの総和についての最小化問題として定式化したうえで、総コストを最小とする保全巡回計

画を策定している。そして、近似解を求める手法として良く用いられるスイープ法に比して、顧客満足とコストの視点から見てより適切な巡回路を求める方法の構築に成功している。

第5章は結論であり、本論文で得られた成果について要約している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、インフラ設備のアフターサービス活動問題を、エレベータを代表例として取り上げて、エレベータを構成する個々の部品に対する最適な保全方式の同定、複数エレベータの保全活動に従事する作業員の月々の負荷を平準化した予防保全計画の策定、および各エレベータを効率良く巡回しながらも故障を少なく、故障時にも迅速に現場へとアクセスできる日次の保全巡回計画の策定という形で、定式化することによってアフターサービス活動の理想的な状態を顧客満足とコストの観点から定量的に評価したものであり、以下のような成果を得ている。

1. エレベータの構成部品に対する保全方式について、部品寿命の平均とばらつき、および、故障の兆候が現れてから実際に故障が発生するまでの経過時間であるデイレイタイムの平均とばらつきを考慮に入れたもとで、保全活動に掛かる総コストを解析的に導出し、定期保全方式、予知保全方式、事後保全方式のなかで、顧客満足を定量化したコストと保全コストの観点から最適な方式を同定している。
2. 複数エレベータを対象とする月次の予防保全計画に関して、月々の各エレベータの故障状況と保全状況に応じて動的に再計画を行う新しい方法を提案し、総コストを小さく抑えうる予防保全計画ならびに人員計画を策定することを可能としている。
3. 日次の保全巡回計画問題を、故障の際に発生する損失、故障時の保全チームの現場へのアクセス時間、保全チームの巡回路長、という3種類の評価指標をコストで評価したものの総和という形での最小化問題として定式化し、総コストを最小とする保全巡回計画の策定に成功している。

以上要するに、本論文は、インフラ設備のアフターサービス活動において顧客満足の向上とコストの低減を実現するために解決すべき幾つかの課題に対してその定式化と解法を与えることによって、アフターサービス戦略の理想的なあり方についての新規かつ重要な知見を導いたものであり、学術上、実際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成14年2月27日、論文内容とそれに関連した試問を行った結果、合格と認めた。