

# 補修用部品の在庫最適化に貢献する 需要予測ソリューション

大塚 紀明 仁科 光貴 東原 克典 梅津 圭介 永井 洋一 本橋 洋介 川尻 積 原 豊和

## 要 旨

補修用部品の在庫量最適化は、製造業における共通課題の1つです。NECグループの保守事業を担うNECフィールディングにおいても同様の悩みを抱えていましたが、将来の補修用部品需要を高精度に予測するには、従来型の統計的手法では限界がありました。そこで同社では、NECのビッグデータ分析技術「異種混合学習技術」を活用することで、需要を高精度に予測して、補修用部品のうち出荷の多い高回転部品の在庫を約2割削減し、在庫欠品リスクの軽減も見込まれ、本格的な在庫最適化に取り組んでいます。本稿では、NECフィールディングにおける異種混合学習エンジンを活用した補修用部品の需要予測の仕組みと、その効果について解説します。



ビッグデータ活用／異種混合学習分析技術／補修用部品の在庫最適化／属人性の排除

## 1. はじめに

補修用部品とは、パソコン・サーバやプリンタといった本体製品の故障時に、すぐ修理、復旧ができるように準備しておく部品のことです。プリンタを例にとれば、給紙するローラーやプリント基板などがこれに当たります。

NECフィールディングでは長年にわたる生産革新活動のなかで、在庫最適化の対策を十分に行っており、それ以上の改善の余地がないような状況でした。しかし、更なる在庫最適化の可能性を追求する目的で、ビッグデータ分析技術に着目。在庫最適化の具体的な方策となることを期待し、実データを用いた実証検証を2013年12月から開始しました。

この実証実験の結果、高回転部品の需要予測精度が平均20%向上しました。これを金額に換算すると数億円分の在庫削減ができ、在庫欠品リスクが軽減することも見込まれました。この成果を早々に効果として出せるよう、2014年10月より実業務に適用し始めました。

このビッグデータ分析技術を活用した補修用部品の需要予測を、他のお客様にも展開すべくソリューション化し、販売を開始しています。

## 2. NECフィールディングの業務概要と課題

NECフィールディングでは、神奈川県川崎市にある「あるパーツ川崎」倉庫を集中倉庫として、全国約200カ所にパート拠点を構えています。NECフィールディングにて設計されたロジスティクス網により、「あるパーツ川崎」から全国のパート拠点に補修用部品を配送します。

パート拠点は、よく出荷する部品を中心において在庫を置き、集中倉庫にてすべての補修用部品をカバーする体制としているため、「あるパーツ川崎」では多くの在庫を保有し、部品は14万品目に及びます。

また、「あるパーツ川崎」では、全国配送、倉庫運用、調達業務など、補修用部品のロジスティクスを集中コントロールしていますが、製品数が年々増え、部品点数や在庫金額が増えるなか、サービス品質を維持しながらの在庫最適化を行わなければならない状況にありました。この課題解決のために、ビッグデータ分析技術を活用した補修用部品の需要予測を導入することとなりました。

## 3. 補修用部品需要予測ソリューションの概要と特長

補修用部品の需要予測は、部品の出荷実績・稼働台数・

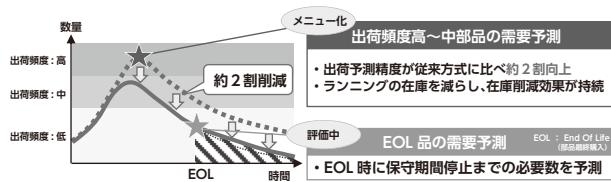


図1 補修用部品需要予測ソリューション

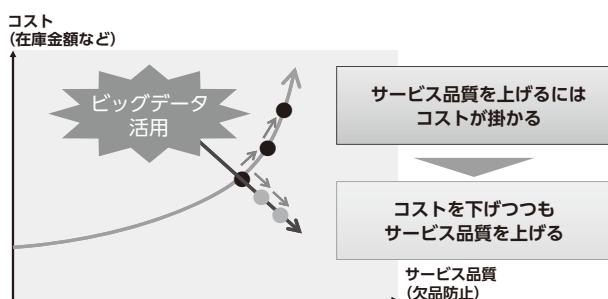


図2 サービス品質とコストの関係

発売時からの経過月数など、さまざまな要因が絡みあってい  
るため、単純な予測モデルでは高い精度を期待できません。

この補修用部品需要予測ソリューションは、NECのビッグデータ分析技術「異種混合学習技術」を活用し、補修用部品の出荷実績や、出荷傾向に何らかの因果関係のありそうな実績データを投入すると、異種混合学習が自動的にデータ群を分類し、分類されたデータ群に対して、予測式を自動生成することにより、需要予測を高精度に行うソリューションです（図1）。

在庫切れリスク（欠品）を抑えつつ在庫量を削減し、キャッシュフロー改善や関連経費削減に貢献します。

従来、お客様に対するサービス品質<sup>\*</sup>を上げるには、同時にコストを上げなければならない関係でしたが、ビッグデータ分析技術を活用することにより、サービス品質を上げながらも、コストを下げるに道筋を付けることができました（図2）。

#### 4. 異種混合学習技術の活用

補修用部品のように、予測の対象である部品種類数が極めて多いケースでは、人手で需要の傾向の似ている部品を複数のグループに分けたうえで、そのグループごとに需要を

予測する式を生成する方法がよくとられます。

その理由は、部品単体や、全部品を使用する場合と比べて、需要の傾向の似ている複数の部品のデータを使用すると予測精度が高くなることが多いのです。

しかしながら、何万という種類の部品を人手で適切なグループに分けることは極めて難しいため、これまで需要を高精度に予測することが困難でした。

異種混合学習技術は、部品種類数が極めて多いケースであっても、独自のアルゴリズムにより各部品を適切なグループに分けて、各グループの性質に応じた適切な予測モデルを導き出すことができます。

まずは出荷頻度が高い約1万品目を対象に、過去14ヵ月間における月ごとの部品の出荷数・稼働台数・発売時からの経過月数などのデータを基にした実証実験を実施しました。

実証実験の結果、導入前と比較して約2割もの在庫を削減でき、金額ベースでは年間数億円規模の削減効果となりました。特に注目すべきポイントは、季節変動による要因により今まで予測が難しかった部品が、高精度に予測されている点です。

これまで補修用部品の予測は、障害の予測を中心に設計していました。補修用部品は、トラブルが起こったときに必要であるため、製品の障害予測をしていくべきは、必然的に部品の出庫数が分かると考えられていましたが、結果をみると障害予測だけではなく、いくつもの要因が複雑に絡んでいま

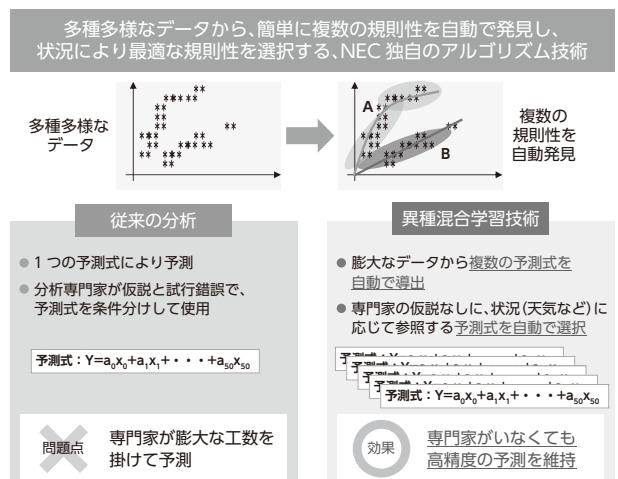


図3 予測の高度化

\* サービス品質:お客様への駆け付け時間2時間以内など、保守サービスの具体的な品質レベルの定義

した。異種混合学習では、データの分割数、データの分け方、グループに応じた予測モデルという無限の組み合わせのなかから、最適なデータ分割と予測モデルを高速に探索し発見するため、高精度の予測につながりました（図3）。

## 5. 導入のメリット

### （1）在庫最適化

図4の左は、従来の需要予測とビッグデータ分析技術を活用したときの、需要予測精度の誤差率を比較したものです。異種混合学習技術による需要予測の方が、より高い予測精度の結果を得られています。

図4の右のように、上ブレ分の予測精度が向上することにより、購入部品の抑制や回転在庫（需要を満たすための在庫）の削減に貢献します。また下ブレ分の予測精度の向上により、在庫欠品リスクの軽減や、安全在庫（欠品を起こさないための在庫）の削減に貢献します。すなわち、上ブレ分・下ブレ分両方の精度向上により、在庫削減と在庫欠品リスク回避の両立が可能になります。

### （2）工数削減

従来の需要予測では、予測精度を更に高めるため、予測データに対し、プランナーと呼ばれる担当者の経験値に基づいた数量調整を行っていました。しかし、ビッグデータ分析技術を活用することで、数量調整の工数を軽減するとともに、経験値に頼らない属人性を排除した計画値を作成することができるようになります（図5）。

### （3）自動発注

精度の良い需要予測の結果が出力された後は、計画立案時点での在庫数量や、今後の入荷予定数量及び在庫水準を加味し、発注数を自動で導き出すことができます。これらの仕組みはお客様側の既存システムとの

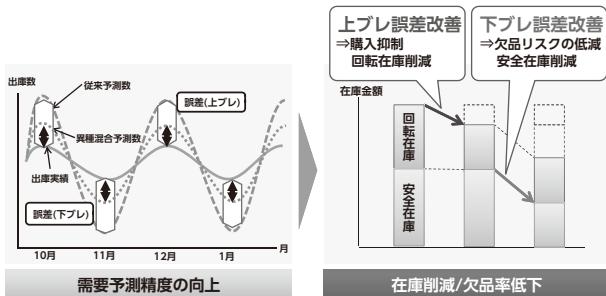


図4 予測精度の向上による在庫最適化

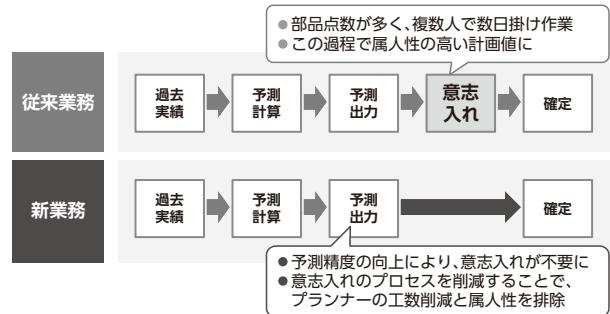


図5 予測精度の向上による工数削減

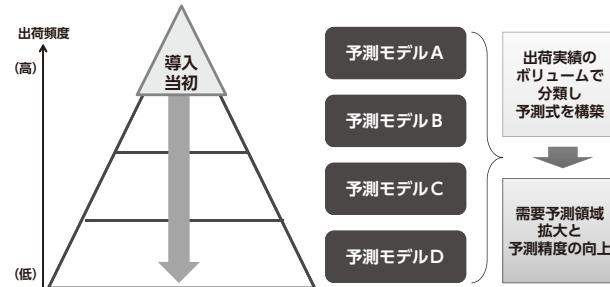


図6 需要予測対象領域拡大と精度向上

連携や、補修用部品の補充計画などのソリューションと組み合わせることにより、実現することができます。

## 6. 今後のNECフィールディングでの活用と展開

NECフィールディングでは、当初、出荷頻度の高い部品の需要予測精度が上がるとの検証結果を得たことから、導入に踏み切りましたが、更に効果を拡大すべく、すべての補修用部品への領域拡大と、更なる精度向上のための施策を実施しています（図6）。これにより、獲得できる効果や価値を、更に大きく広げる計画です。

また、関連作業を自動化するめども立ち、費用削減、業務効率化・自動化の実現が可能となりました。効率化により浮いた工数で、新たな高付加価値業務への展開も視野に入っています。

## 7. むすび

現在は出荷数の多い部品のみが予測対象となっていますが、今後は徐々にすべての部品在庫14万品目に適用範囲を

広げていく予定です。更に今後は、補修用部品が生産停止となる際のEOL (End Of Life) 品に関しても、ビッグデータによる分析を検討しています。それにより、保守停止までに必要な部品購入数の予測に役立てていく考えです。

このノウハウと実績を基に、NEC フィールディングが行っている、他のメーカー様から受託している保守業務の部品管理についても、需要予測によるリコメンドサービス、精度と付加価値の高いコスト削減策を提供できると考えています。

今回の成果を生かし、NECは2015年4月から製造業を中心とした「補修用部品需要予測ソリューション」の提供を開始しました。

本ソリューションは、お客様の保有しているデータを基に、ビッグデータ分析技術（異種混合学習技術）によりデータを学習し、補修用部品の需要予測式を自動的に出すサービスです。そのため、お客様の保有しているデータの種類やデータ量、粒度などによって、予測の結果や精度が変わってきます。そこで、サービス導入前に、お客様の保有データを使って実証実験を行い、フィジビリティや効果を事前検証することを推奨しています。これにより、初期投資を抑えたスマートスタート及び、効果を踏まえてのシステム構築という段階導入が可能です。

IT関連の補修用部品のみならず、産業機械や空調機、医療機器など、さまざまな企業が保有する部品の在庫最適化やキャッシュフローの改善、関連経費の削減などの大きな効果に貢献します。

## 執筆者プロフィール

大塚 紀明

第一製造業ソリューション事業部  
エキスパート

仁科 光貴

製造・装置業システム開発本部  
プロジェクトマネージャー

東原 克典

グローバルプロダクト・サービス本部  
シニアエキスパート

梅津 圭介

情報・ナレッジ研究所  
主任

永井 洋一

情報・ナレッジ研究所

本橋 洋介

ビッグデータ戦略本部  
エキスパート

川尻 積

NEC フィールディング  
ロジスティクス本部  
グループマネージャー

原 豊和

NEC フィールディング  
ビジネス開拓本部

## 関連URL

補修用部品需要予測ソリューション

<http://jpn.nec.com/bigdata/example/value.html#value03>

NEC フィールディング導入事例

<http://jpn.nec.com/case/fielding/index.html>

# NEC 技報のご案内

NEC技報の論文をご覧いただきありがとうございます。  
ご興味がありましたら、関連する他の論文もご一読ください。

NEC技報WEBサイトはこちら

NEC技報(日本語)

NEC Technical Journal(英語)

## Vol.68 No.1 安全・安心で快適な生活を支えるエンタープライズ・ソリューション特集 —— ～「造る」「運ぶ」「売る」をつなげて実現するバリューチェーン・イノベーション～

安全・安心で快適な生活を支えるエンタープライズ・ソリューション特集によせて  
NECが考えるバリューチェーン・イノベーション  
～バリューチェーン・イノベーションが実現する安全・安心で快適な生活～

### ◇ 特集論文

#### バリューチェーン・イノベーション「造る」

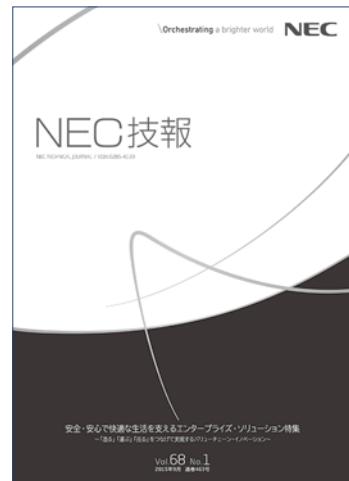
製造業を元気に！NECものづくり共創プログラム  
IoTを活用した次世代ものづくり～NEC Industrial IoT～  
インダストリー4.0と自動車業界におけるものづくり改革の最新動向

#### バリューチェーン・イノベーション「運ぶ」

アジア新興国における物流可視化クラウドサービス

#### バリューチェーン・イノベーション「売る」

小売業の方向性とICTの貢献～Consumer-Centric Retailingの追求～  
サービスの高度化を支える電子決済  
オムニチャネル時代のポイントとECソリューション「NeoSarf/DM」  
「おもてなし」をグローバルに展開するNEC Smart Hospitality Solutions



Vol.68 No.1  
(2015年9月)

### 豊かな生活/豊かな暮らし

公共交通ICカードソリューションの取り組みと今後の展望  
スマートモビリティへの取り組み  
EV充電事業の商用化を支えるEV充電インフラシステム  
IoTを活用した端末・サービス基盤と業界ビジネス実現に向けた取り組み

特集TOP

### エンタープライズ領域を支える先進のICT/SIへの取り組み

新たな価値を創出するビッグデータ活用  
補修用部品の在庫最適化に貢献する需要予測ソリューション  
異種混合学習技術を活用した日配品需要予測ソリューション  
プラント故障予兆検知サービスのグローバル展開  
食品メーカーの商品需要予測へのビッグデータ技術活用  
事業貢献を実現するマルチクラウド活用法と移行技術  
SDNを活用したグループ統合ネットワーク～東洋製罐グループホールディングス株式会社様～  
企業を狙う標的型攻撃の動向とサイバーセキュリティ対策ソリューション  
深刻化するサイバー攻撃対策を「確実な実践」に導くセキュリティアセスメント  
今後のIoT時代を見据えた制御システムのセキュリティ  
画像識別・認識技術を活用したVCAソリューションへの取り組み  
短納期・低コストを実現する現場SEから生まれたWeb開発フレームワーク  
IoT時代に新たな社会価値創造を実現する組込みシステムソリューション  
NECにおけるSAPプロジェクトの先進的な取り組み