

平成 30 年 6 月 14 日現在

機関番号：31308

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K03612

研究課題名(和文) 製造業における3Dプリンター導入方法論の構築に関する調査研究

研究課題名(英文) A Study on development of 3D Printer Implementation Methodology in Manufacturing Industry

研究代表者

益満 環 (Masumitsu, Tamaki)

石巻専修大学・経営学部・教授

研究者番号：10347891

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究ではユーザー企業の視点から、且つ3Dプリンター導入の推進手順を網羅した包括的3Dプリンター導入方法論の構築を試みた。具体的な研究成果は以下のとおりである。3Dプリンターの導入事例を取り扱った文献を調査し、データベースを構築した。国内外の研究協力者に対してインタビュー調査を実施し、3Dプリンター導入方法論の開発に関する客観的な知見を得た。すでに3Dプリンター導入方法論を有する企業に対してインタビュー調査を実施し、3Dプリンター導入方法論の構築に対する建設的な助言を多数得た。3Dプリンター導入方法論を構築した。

研究成果の概要(英文)：In this research, I was developed the 3D printer implementation methodology for Japanese corporations. The main result of research is as follows. (1) The literature dealing with the example for making 3D printer implementation methodology was investigated, and the database was built. (2) Interview investigation was conducted to the research partnership person in and outside the country. As a result, the objective knowledge about 3D printer implementation methodology was acquired. (3) Interview investigation was conducted to the staffs of the company which already made 3D printer implementation methodology. (4) A new 3D printer implementation methodology was developed.

研究分野：経営情報学

キーワード：3Dプリンター 導入方法論 業務改革 製造業 中小企業

1. 研究開始当初の背景

近年、各種メディアに取り上げられ、脚光を浴びている 3D プリンターは、ものづくりの考え方を換え、ビジネスに変革をもたらすツールと言われ、その動向が注目されている。3D プリンターの技術や機械自体はすでに 20 年以上前から存在しており、入力された 3D データ通りの立体物を造形する機械として自動車や家電分野で試作品を作る機械として活用されてきた。金型を作らずに製品を試作できるため、コスト削減や納期短縮を目指すメーカーが導入し始めている。中小企業でも気軽に試作品を作れるようになり、ものづくりの基盤強化につながることから政府も導入を後押ししている。経済産業省によると 2012 年における世界の 3D プリンター市場は装置や材料だけで 2,000 億円程度だが、2020 年には世界で 1 兆円に達するとの試算を公表した。3D プリンターを使った造形サービスや交換用パーツの製造など関連市場も大きく伸びる試算で合計すると 11.7 兆円にまで成長すると予測されている。このような大きな期待により、「3D プリンターが新たな産業を生み出す」とか、「3D プリンターによって世界のものづくりの構図が一変する」という極論が沸き起こっているが、3D プリンターがどのような機械で、どのような場面で活用でき、どのような効果をもたらすのかといった腰を据えた議論がなされていないのが現状である。実際のところ、東日本大震災の最大の被災地である石巻市においても各省庁から億単位に上る多額の復興予算が地元企業に配分されたことにより、高性能の 3D プリンターの導入が相次いでいる。しかし、血税である復興予算で高額な 3D プリンターを導入したものの、経営者の曖昧な導入目的や 3D プリンターを使いこなせる人材の不足、仕事のやり方を変えられないなどの理由により 3D プリンターの導入プロジェクトが失敗に終るケースが多く、そのリスクを回避し、導入プロジェクトを成功に導くことが 3D プリンター導入企業（ユーザー企業）にとって重要課題となっている。

2. 研究の目的

国内における 3D プリンター研究においては、ものづくりの高付加価値化に向けて、3D プリンターの高速化・高精度化・材料の多様化を実現するための技術開発に関する議論が盛んであるが、実際の現場ではそのような高度な議論が出来る段階に至っていない。既存の 3D プリンター導入プロジェクトで早急に解決すべき問題は、導入方法論が確立されていないことである。したがって本研究の目的は、ユーザー企業の視点から、且つ 3D プリンターの導入推進手順を網羅した包括的 3D プリンター導入方法論を確立することである。本研究のような実際に 3D プリンターを導入している現場の多くの関係事業者の経験と知恵を取り込んだ 3D プリンター導入

方法論の開発はこれまでなされていない。研究代表者は被災者の一人として、震災後石巻地域で復興の現状を逐次把握してきた利点を活かし、3D プリンターを導入する企業にとって有益な情報と対策を提供できると考える。

3D プリンターの導入方法論を開発する上で本研究の学術的な特色・独創的な点は、以下の 2 点である。第 1 に、システム・ベンダー、システム・インテグレーション企業、コンサルティング企業などのパートナー企業に依存していないこと、第 2 に、導入企業が 3D プリンター導入プロジェクトを滞りなく遂行するために必要な活動および作業を網羅していることである。提案するユーザー企業主導の包括的 3D プリンター導入方法論は、ユーザー企業が 3D プリンター導入プロジェクトで実施すべき導入範囲を規定し、最小限必要な作業を抽出し、細分化する。ユーザー企業がどのように 3D プリンター導入プロジェクトを実施するかが要求されるが、3D プリンター導入プロジェクトの主体であるユーザー企業の視点で開発された導入方法論はこれまで提示されていない。他方、3D プリンター導入プロジェクトにおいて行うべき活動や作業は膨大である。しかしながら、これまで 3D プリンターを導入してきた企業の 3D プリンター導入方法論には、共通する活動や作業が多数存在する。こうした共通の活動や作業をユーザー企業の視点から抽出し、必要不可欠な活動や作業を順序立て、さらには各活動や作業へのインプット及びアウトプットを順序付けることで、ユーザー企業は 3D プリンター導入プロジェクト全体を容易に把握することが可能である。

また、本研究を遂行する上で特筆すべき点は、東日本大震災による甚大な被害を受けた被災地ですでに 3D プリンターを導入済みの関係事業者に対し、長期にわたり直接インタビュー調査を実施することが可能であり、本研究を進めるにあたり情報提供元として非常に価値が高いことである。企業の対応状況を時系列に沿って非常に詳細な情報を得ることができる点も特筆すべきことである。

3. 研究の方法

年度毎の具体的な研究計画及び方法を以下に示す。

・平成 27 年度：まず始めに本研究の基本的な方針及び 3D プリンター導入方法論を開発するにあたっての具体的なアプローチについて確認した後、3D プリンター及びその導入に関する文献調査により広く基礎知識の集約を図る。次に国内外の研究協力者に対し予備調査を行い、3D プリンター導入に関する客観的な知見を得る。

・平成 28 年度：開発する 3D プリンター導入方法論について、被災地の 3D プリンター導入済み企業のみならず国内の導入企業に対しインタビュー調査を実施する。インタビ

ユーザー調査に協力及び参考可能な企業を 20 社程度選定し、長期かつ詳細なインタビュー調査に移ると同時に随時導入方法論の正当性及び有効性の検証を研究協力者とともに行う。以上の計画に基づき、インタビュー調査の成果を適宜研究論文として発表し、平成 29 年度に向けて成果と課題を整理する。

・平成 29 年度：前年度までの結果を踏まえ、実際に企業の経験則と英知を集結した 3D プリンター導入方法論を開発する。ユーザー主導で包括的な 3D プリンター導入方法論について提言し、報告書にまとめる。企業の一助となるべく、パートナー企業の一方向的導入アプローチに依存しないユーザー主導で、尚且つ全作業手順を網羅した包括的 3D プリンター導入方法論を提言する。以上の研究計画に基づき、これらの成果を研究論文として学会に投稿する。

4. 研究成果

本研究ではユーザー企業の視点から、且つ 3D プリンター導入の推進手順を網羅した包括的 3D プリンター導入方法論の構築を試みた。具体的な研究成果は以下のとおりである。①3D プリンターの導入事例を取り扱った文献を調査し、データベースを構築した。②国内外の研究協力者に対してインタビュー調査を実施し、3D プリンター導入方法論の開発に関する客観的な知見を得た。③すでに 3D プリンター導入方法論を有する企業に対してインタビュー調査を実施し、3D プリンター導入方法論の構築に対する建設的な助言を多数得た。④3D プリンター導入方法論を構築した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

- ① 益満環「3D プリンターの現状と企業における活用事例」、石巻専修大学経営学会『経営学研究』、第 29 巻、2018 年、pp.17-26。

[学会発表] (計 0 件)

[招待講演] (計 2 件)

- ① 東日本大震災メモリアル南浜つなぐ館 公開語り部「3D プリンターを活用した石巻市沿岸部の復元立体模型の製作活動」東日本大震災メモリアル南浜つなぐ館、2018 年 3 月 21 日。
- ② IS プロジェクト(石巻専修大学&石巻信用金庫)平成 27 年度産学金連携コーディネーター認定研修「中小企業における 3D プリンター活用の可能性」、石巻専修大学、2015 年 11 月 11 日。

[新聞記事] (計 4 件)

- ① ニュース専修「震災の記録伝えたい 福島県新地町釣師地区 立体模型で再現」、2017 年 2 月 15 日 (木)、10 面
- ② 河北新報「追憶の街並み再現 福島・新地 津波被害の釣師地区」、2018 年 1 月 15 日 (月)、25 面。
- ③ 福島民友「被災街並みジオラマに 新地・釣師地区を再現 心の復興につなげて」、2018 年 1 月 14 日 (日)、1 面。
- ④ 福島民報「津波で被災 新地の釣師地区ジオラマで再現」、2018 年 1 月 11 日 (木)、14 面。

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]
ホームページ等
<https://masumitsu-lab.jp>

6. 研究組織

(1) 研究代表者
益満環 (MASUMITSU, Tamaki)
石巻専修大学・経営学部・教授
研究者番号：10347891

(2) 研究分担者
なし。

(3) 連携研究者
なし。

(4) 研究協力者

- ① 安田一彦 (YASUDA, Kazuhiko)
東北大学大学院経済学研究科・名誉教授
- ② Kathryn E. Stecke
テキサス大学ダラス校経営学研究科・教授

- ③ Song-Wook Kwon
Hungbuk Technopark Policy Planning
Agency・ジェネラルマネージャー
- ④ 佐藤賢一 (SATOU, Kenichi)
(株) IT 経営コンサルティング・代表取
締役社長
- ⑤ 鮫島達也 (SAMEJIMA, Tatsuya)
武藤工業株式会社・国内営業部
- ⑥ 星宮祐樹 (HOSHIMIYA, Yuki)
(株) モディー・製品開発室・ゼネラル
マネージャー