

第3.5次産業革命とは 【最新の最先端表現技術】

2015年6月27日
@東京工業大学

羽倉 弘之
デジタルハリウッド大学大学院 特任教授

第3.5次産業革命とは

- ドイツ政府：インダストリアル4.0（近未来、目標）
- 三菱総合研究所等：第3の(次)産業革命（現在進行中）
- その中間に位置する革命：

第3.5次産業革命
(近未来産業革命)

関連書籍

“トヨタが下請け”に!? あなたの仕事が機械に奪われる!

日経ビジネス

日経BPムック

IoTでモノ作りが激変



まるわかり インダストリー

4.0

第4次産業革命

ニッポンの現場が危ない! 「考える工場」とは?
ドイツが国を挙げて取り組むワケ

工場から企業哲学まで変えるGEの破壊力
SAP、BOSCH、SIEMENS…先駆者が「革命」の全貌を語る
インテル、クアルコム、シスコシステムズ…米国勢の強み

三豊総合研究所の未来誌本 フォネシス
PHRONESIS

12号 (Volume 4 Number 1)

メイカー・ムーブメントが
資本主義を変える。ものづくりを変える。あなたの働き方を変える。

第3の産業革命



サイプレス社

三豊総合研究所 (株)

産業革命

- 定義：技術的な改革と同時に、社会的な組織などの変革をもたらすような変化。
- 通常は 18世紀後半～19世紀前半にイギリスにおける技術革新に伴う産業上の諸変革。
- 特に手工業生産から工場制生産への変革とそれによる経済・社会構造の大変革を産業革命と呼ぶ。
- 広義にはこのイギリスにおける産業革命が 19世紀から 20世紀初頭にかけて他の欧米諸国や日本に波及したので、特にイギリスに限らず資本主義確立期にみられる生産技術、社会構造上の大変革一般の意味として用いられる。
- これを**第一次産業革命**とも呼ぶ。
- 当初は、誰もその変化の渦中であって、産業革命との認識がなくその名称そのものは後から、歴史家などが名づけている。

第三次産業革命

【第1次産業革命】

- 18世紀後半から約1世紀
- イギリスに始まり、欧米での機械化による技術革新。
- 繊維産業、蒸気機関、工作機械など。

【第2次産業革命】

- 1865年から1900年までと定義される。
- この時代は、化学、電気、石油および鉄鋼の重化学や電機工業分野で技術革新が進んだ。消費財の大量生産という仕組み面の発展もあり、食料や飲料、衣類などの製造の機械化、輸送手段の革新、さらに娯楽の面では映画、ラジオおよびレコード等が開発された。

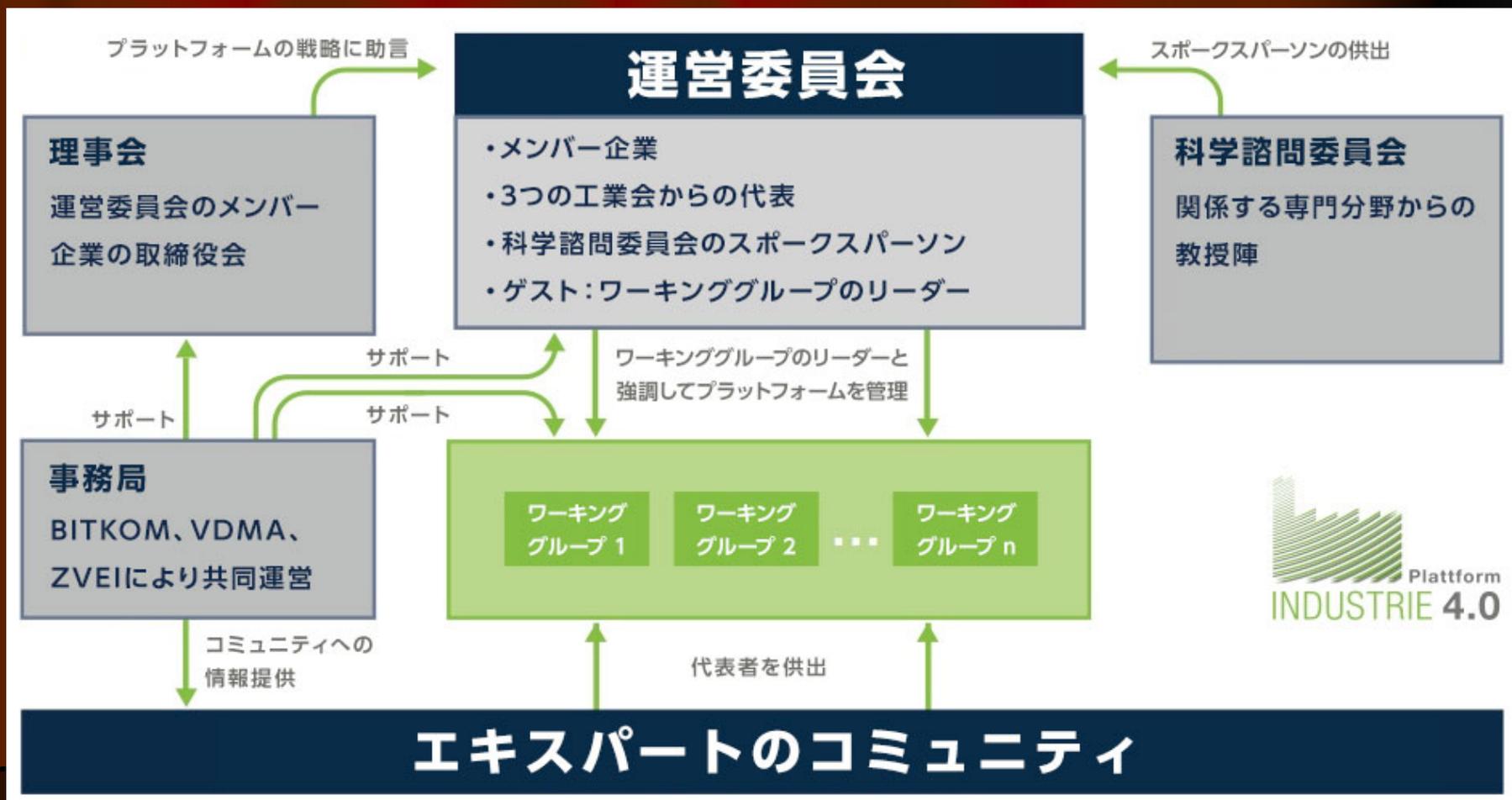
【第3次産業革命】

- 第三次産業革命として、情報(メディア)革命、資源・エネルギー革命が上げられることがある。
- ここでは、“情報(バーチャル)”と“もの(リアル)”が結びついた新しい形態の産業が生まれつつある。このような社会現象をさしている。IoTなども含める。
- 完全な地球規模の(グローバルな)本格的な革命

インダストリー4.0

- ドイツ政府が産官学の総力を結集しモノづくりの高度化を目指す戦略的プロジェクト。
- 2011年11月に公布された「高度技術戦略の2020年に向けた実行計画」というドイツ政府の戦略的施策の1つ。
- 「サイバーフィジカルシステム」に基づく、新たなモノづくりの姿を目指すというもの。
- サイバーフィジカルシステムとは、センサーネットワークなどによる現実世界と、サイバー空間の高いコンピューティング能力を密接に連携させ、コンピューティングパワーで現実世界をより良く運用するという考え方。
- IoT(Internet of Things)を体現化したプロジェクト。

インダストリー4.0の組織図



IoT (Internet of Things) とは

- 「IoT (Internet of Things :モノのインターネット)」は、「もの」がインターネットやクラウドに接続され、情報交換することにより相互に制御する仕組み。
- 「Internet of Things」という用語は1999年にケビン・アシュトン (Kevin Ashton) が初めて使った用語。
- ここでの「もの」とは、スマートフォンのようにIPアドレスを持つもの、IPアドレスを持つセンサーから検知可能なタグを付けた商品やIPアドレスを持った機器にビルトインされたシステムなど。

第3.5産業革命の位置づけ

- インダストリ4.0は、将来に対する目標
- 第三次産業革命は、現在進行形の世界状況
- 第3.5産業革命は、上の丁度、間の状況を指し、近未来革命（今後数年間に起こると想定される革命）である。

イノベーションより大きな変革(概念)

- ◎ PC⇒タブレット(iPad等)⇒ケータイ/スマホ等
⇒ウェアラブル(AR/VR/SR等)
- ◎ TV⇒TV+PC⇒TV+PC+Net(スマートTV)
- ◎ 2D⇒3D⇒S3D⇒3D造形(3Dプリンテ等)
+3Dプロジェクションマッピング/3Dセンサー(計測)
- ◎ 表示技術:LED、半導体レーザー、有機EL、8K等
- ◎ 自動走行/ドローン等
- ◎ ロボット(ネットワーク、クラウドに連動)
- ◎ 人工知能(AI)
- ◎ 再生(可能)エネルギー:自然エネルギー
- ◎ 医療・生命科学:再生医療(iPS/ES等)、エピゲノム、
ロボット手術等 を総合的に包括した変革

ひとつの例：3Dの世界

- 2D(平面)⇒3D(擬似立体)：遠近法など
- 3D⇒リアル3D(S3D)：バーチャル(映像)
- リアル3D⇒3D物体：現物(3Dプリンタ)
- 3D物体⇒ネット3D物：IoT

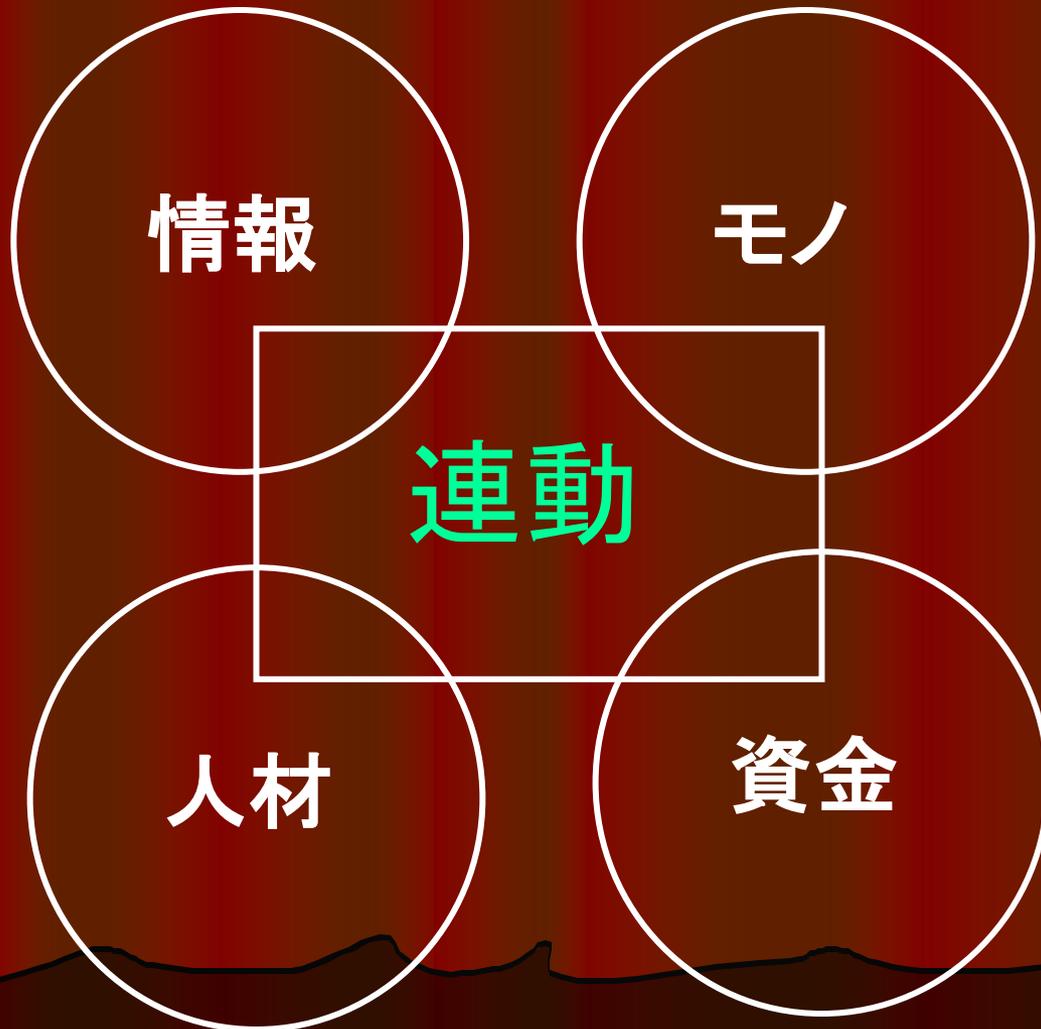
機器(システム)の多様化(例)

- ケータイ/スマホの機能拡大
電話、メール、情報検索、TV、ショッピング、辞書、翻訳、メモ、計算、お財布、定期、クーポン、電子書籍、ニュース、占い、ゲーム、地図、乗り換え、ナビ、チャット、動画、音楽、電話帳、カメラ、ムービーカメラ、QRコードリーダー、テキストリーダー、名刺読み取り、簡易英会話、音読、ニュース、カレンダー、時刻、時計表示、等々(100近くの機能が標準装備)

混合機能体

- デジタル⇒アナログ的(風)デジタル:ハイレゾ
- 無機⇒有機的結合:脳機能(神経細胞)
- 複雑と単純の混合:スマホなど
- エントロピーの混合(分散と集中の複合):
クラウド的集中、DNA+エピゲノム

人・物・金・情報の相互関係



多品種少量:個人ベース

- マスから1対1(個々)に
- 個人自身も多様化
- ビッグデータ処理
- データ(情報)の分散化(クラウドで処理)

個人の多様化への進化

- 超マクロ 宇宙(ユニバース)
- マクロ 世界(ワールド)
- マス 国家(ナショナル)
- ミクロ 社会(コミュニティ)
- マイクロ 家族(ファミリー)
- 多様化 個人(パーソナル)
- 超多様化 個人(超個人):アバター/ロボット

個人の多様化

- 複数のPC, タブレット、スマホ/ケータイ
使用目的別に所有
- アバター(代理人、エイジェント):セカンドライフ的
複数の自分(人格)を創る。
- ロボット(アンドロイド的)
同一の自分を複製する
- ウェアラブル
- AI機能を利用して、自分以上の自分を創る
- BMI(Brain-Machine-Interface)による自分を外
と連動(脳から直接的に機器を制御)

社会全体として何が変わるのか

- **政治**が変わる ⇒ 電子政府、ネット選挙
- **金融**が変わる ⇒ ネットバンキング/電子マネー/ビットマネー
- **商業**が変わる ⇒ 電子商取引(EC)
- **流通**が変わる ⇒ 迅速輸送(配送)
- **教育**が変わる ⇒ ネット学習(eラーニング)
- **生活**が変わる ⇒ ネットショッピング/ネットオークション
- **報道**が変わる ⇒ 電子メディア
- **交流**が変わる ⇒ ソーシャルメディア(SNS)/電子メール
- **娯楽**が変わる ⇒ オンデマンド/デジタルシネマ/ホームシアタ
- **印刷**が変わる ⇒ 電子書籍
- **広告**が変わる ⇒ ネット広告/デジタルサイネージ
- **放送**が変わる ⇒ TV+PC+ネット

その他の大きな変化

- 病院：電子カルテ、医療データ管理
- 図書館：電子図書館
- 博物館、美術館、科学館：電子ミュージアム
- 公共団体：電子政府、電子自治体
- セキュリティー：認証、監視システム
- 支援、福祉
- 交通：ETC、ITS（高度交通情報システム）、VICS（交通情報画像表示システム）
- キオスク端末、ATM、デジタルコピー機、電子ペンディングマシン（自動販売機＋利用者識別機能＋ネット連動）
- 公衆無線LAN、ICカード
- 発電：パーソナルパワープラント（体からエネルギーを得る）

第2次農林水産革命

- 農業、林業、漁業の精密化：測定・計測の高度化
(例)ハイパースペクトルイメージング技術等を使用
- 自動農業、林業、水産業の機械化
ロボットやドローンによる自動管理・運営
(例)スマート農業、植物(野菜)工場、

その他、非破壊検査、NIRSなどを使用しての品質
管理

総合(人類・世界)革命(同時併行多発革命) の様相を呈している(過去20年~50年間)

- 生産革命・農業革命: ロボット、IoT、3Dプリンタなど
- 経済革命: ビットコイン、ネットワーク化
- 経営革命: ネットビジネス
- 政治革命: 電子政府、ネット選挙(選挙活動)、資金集め
- 行政革命: 電子行政、マイナンバー
- 社会革命: スマホ、タブレット、ウェアラブル(時計)
- 流通革命・物流革命: ロボット、ドローン、ネットワーク、リニア輸送
- 教育革命: オープン化、自由化、無料化、ネット教育
- 娯楽革命: オンデマンド、3D、4K・8K、プロジェクションマッピング
- 情報革命: ロボット、クラウド、IoT、3Dプリンタ、サイネージ
- 知能革命: AI(人工知能)、クラウド、ロボット、VR・AR
- 生命革命: バイオ、DNA、iPS/ES、脳科学、非侵襲計測
- 医学革命: ロボット治療、再生・代替医療、健康管理、万能細胞
- 資源革命: 海洋資源、代替・再生エネルギー、地球規模資源探査

- 商業革命：電子商取引
- 卸売革命：即日配送、ドローン等による半時間配達
- 製造革命：3Dプリンタなどによって家庭工場化
- 金融革命：銀行、証券、株の電子取引
- 旅行革命・観光革命：バーチャル旅行・観光
- 寿命革命：延命技術
- 支援革命：電子システム化、介護・労働支援ロボット化
- 薬剤革命：薬の開発速度高速化
- 気象革命：気象情報の詳細化
- 文芸革命・出版革命：電子メディア、電子書籍、サイト
- 表現革命：立体表現、4K/8K、VR/AR/MR/SR
- 放送革命：バーチャルスタジオ、インタラクティブ
- 配信革命：TV+PC+スマホ+ウェアラブル(ウォッチ等)

産業革命の負の側面

- 最近のドローンや3Dプリンタ(銃の製造など)の問題にあるように、新しい技術が発展する中には、必ず、その負の側面が現れる。
- 温暖化、異常気象、自然災害増加(大型台風、ゲリラ豪雨)
- 環境汚染(公害:大気、水質、海洋、土壌)
- エネルギー・天然資源の枯渇、資源の独占化、価格高騰
- セキュリティ、知的犯罪、等々
- 食品:添加物、遺伝子組み換え、
- 戦争、紛争、テロ、事故、事件の多発化
- 疫病の蔓延:エボラ、デング等々)
- 格差増大:紛争、難民の増加