

MMRC
DISCUSSION PAPER SERIES

No. 487

調達トヨタウェイとサプライチェーンマネジメント強化の取組み
—トヨタ自動車調達本部 調達企画・TNGA 推進部
好田博昭氏 口述記録—

東京大学大学院経済学研究科
藤本 隆宏

東京大学大学院経済学研究科
加藤 木綿美

東京大学大学院経済学研究科
岩尾 俊兵

2016年5月

 MONOZUKURI 東京大学ものづくり経営研究センター
Manufacturing Management Research Center (MMRC)

ディスカッション・ペーパー・シリーズは未定稿を議論を目的として公開しているものである。
引用・複写の際には著者の了解を得られたい。

<http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/index.html>

Strengthening Purchasing and Supply Chain Management at Toyota:
Minutes of the Lecture of Hiroaki Koda from the Purchasing Group,
Purchasing Planning & TNGA Promotion Div, of Toyota Motor Corporation

Takahiro Fujimoto

Faculty of Economics, the University of Tokyo

Yumi Kato

Graduate School of Economics, University of Tokyo

Shumpei Iwao

Graduate School of Economics, University of Tokyo

Abstract : This paper reproduces a lecture given by Hiroaki Koda from Toyota Motor Corporation at the Graduate School of Economics, The University of Tokyo, during the Autumn Conference of the Japan Association for Evolutionary Economics on September 20, 2015. Mr. Koda was a central figure in the inter-industry support team that was formed in order to help Company R, one of the top producers of semiconductors in Japan, recover in the aftermath of the 2011 the Great East Japan Earthquake. The lecture describes the steps taken by Toyota Motor Corporation to strengthen its purchasing system and supply chain management. More specifically, after explaining the history and the characteristic of the supply chain of Toyota and the lessons learned from past natural disasters in Japan, the lecture elaborates on the RESCUE supply chain information system. This system has attracted significant attention from the mass media, however Mr. Koda argues that the real strength of the Japanese manufacturing industry lies in the above-mentioned history and characteristic of the supply chain and the lessons learned, all of which form the basis of RESCUE.

Key words: supply chain management, crisis management, recovery from natural disasters, BCP, the Great East Japan Earthquake

調達トヨタウェイとサプライチェーンマネジメント強化の取組み
—トヨタ自動車調達本部 調達企画・TNGA 推進部 好田博昭氏口述記録—

藤本隆宏

東京大学大学院経済学研究科 教授

加藤木綿美

東京大学大学院経済学研究科 博士課程

岩尾俊兵

東京大学大学院経済学研究科 博士課程

要約：本稿は、2015年9月20日、東京大学経済学研究科で行われた、進化経済学会オースタムコンファレンスにおけるトヨタ自動車 好田博昭氏の講演内容を出来るだけ正確に再現したものである。好田氏は、2011年に東日本大震災が発生した際、半導体トップメーカーR社の復旧にあたって結成された（業界を超えた）合同支援チームの中心的存在であった。講演のテーマは、トヨタ自動車における、調達とサプライチェーンマネジメントの強化についてである。講演では、『①トヨタサプライチェーンの歴史・特色』を説明した上で、『②過去の大震災からの学び』を述べ、それをベースにした『③サプライチェーン情報システム「RESCUE」』を紹介する。社外の方々やマスコミの方々からは③の情報システムばかりが注目されがちだが、実際には①や②が重要であり、日本のものづくりの強さそのものであると好田氏は考えている。

キーワード：サプライチェーンマネジメント、危機管理、災害復旧、BCP、東日本大震災

はじめに：

背景：大災害に対する被災地復旧能力と代替地移転能力

2011年3月の東日本大震災を契機として、産業の生産システムや供給システム（サプライチェーン）が予期せぬ大災害によって破壊され機能不全に陥った際の復旧復興をどのように行うかについて、産官学等で様々な議論が行われてきた。当初は、サプライチェーン復旧までをつなぐバッファ在庫を積み増すべきである、あるいは同種の生産ラインを地理的に2か所に分散して持つこと（デュアル化）で供給途絶リスクを回避しようといった意見が多く聞かれた。要するに、生産や供給のバッファあるいは余裕（スラック）をより多く持つことによって次の大災害への備えとしようとの考え方である。

しかしこの考え方は、21世紀の日本産業が直面するもう一つの課題を軽視する傾向があった。それは、日本企業、特に貿易財系の産業や企業が、厳しいグローバル競争に日々さらされているという現実である。したがって仮に、企業が生産・供給システムの災害に対する頑健性のみに注目して一方的にバッファやスラックを積み増す結果として、それらの国際競争力が損なわれることになれば、そもそもその企業や現場の存続が困難になる。文字通り、天災は忘れたころにやってくるが、競争は毎日やってくるのである。その意味で、東日本大震災は「グローバル競争下の先進国で起きた初めての巨大広域災害」だと言えよう。

このように、東日本大震災の直後は、被害の甚大さに対する心理的ショックもあって、大災害に対する産業システムの頑強性（robustness）のみが一方的に論じられる傾向があったが、その後、グローバル競争の現実をも踏まえて、頑健性と競争力（competitiveness）のバランスを取ろうとの考え方が強くなった。

たとえば、単純に生産能力を二重(dual)に持ったりバッファ在庫を過大に持ったりすることによる産業競争力の低下を避けつつ、災害からの復旧の迅速性（たとえば2-3週間での全面復旧の実現性）を確保する一つの方策として、サプライチェーンの「バーチャル・デュアル化」という概念が提起された（藤本, 2012; Fujimoto & Park, 2014）。これは、製品・部品の供給を無理に2ラインにはせず、災害発生時にクリティカルな設計情報を被災地の外の代替生産ラインに迅速に移せるように設計情報の可搬性（portability）を確保することで、災害

発生時にも、あたかも生産ラインが 2 本あったかのごとき頑強性を確保する方策である。

バーチャル・デュアル方式が機能するためには、平時より被災設備の復旧能力や設計情報の移転能力を高める訓練等を行うことが重要である。そして、実際に災害が発生した場合は、生産品目ごとに在庫量とライン復旧時間を直ちに分析して、復旧が間に合う品目は被災地で復旧、間に合わない品目は代替地に金型、治工具、レシピ、図面などの設計情報を移転する意思決定を迅速に行う。これによって、各品目の製品在庫が枯渇する前に被災地あるいは代替地で生産を復旧させ、供給途絶を最小限に食い止めるのである。

むろん場合によっては、各企業は生産システムの現状や自社の組織能力を勘案し、必要に応じて、在庫システムの改変、共通部品の採用、生産ラインのデュアル化、工場の海外移転など、他の手段との組み合わせも考えざるを得ないかもしれない。しかしそれらの判断は、あくまでもグローバル競争の現実に即して行うべきであり、これを災害対応という頑強性基準のみにより行ってはいけない。グローバル競争下における大災害への対応は、あくまでもバッファ増加よりケイパビリティ強化（能力構築）が優先でなければならない。

では、産業システムの競争力と頑強性のバランスを取るために、企業は次の大災害に備えてどのような能力構築を続ける必要があるだろうか。前述のバーチャル・デュアル方式を前提とするなら、それは第 1 に被災地の生産ラインの迅速な復旧能力であり、第 2 に代替地への迅速な生産移管（設計情報移転）を行う転換能力であり、第 3 にこれらを組み合わせた最適の全体復旧計画を迅速に策定する意思決定能力である。

このうち、第 2 の代替地生産のケースとしては、1996 年のアイシン精機火災の事例を分析した研究（Nishiguchi and Beaudet,1998; 西口敏宏 and Beaudet, 1999）や、東日本大震災の際のカネカ鹿島工場から高砂工場への生産代替を分析した研究（藤本、前掲論文）などがある。一方、主として第 1 の方策、すなわち被災地での復旧が必要となったケースとしては、中越沖地震の際のリケンピストンリング工場復旧のケースが知られるが（Whitney et al., 2014）、東日本大震災における現地復旧の事例としては、車載マイコンの世界的な供給基地であった R 社の事例が最も重要なもののひとつである。

そこで、この R 社の半導体生産ライン復旧において中心的な役割を担った、トヨタ自動車の好田博昭（こうだ・ひろあき）氏の経験談を記録として残すこ

とは、今後の対災害対策の観点からも、極めて重要な価値を持つ。本稿は、こうした背景と目的を持ってまとめられた口述記録である。

好田博昭氏口述記録作成の背景

本稿は、2015年9月20日、東京大学経済学研究科で行われた、進化経済学会オースタムコンファレンスにおける同社好田博昭氏の講演内容を出来るだけ正確に再現したものである。好田氏は、2011年に東日本大震災が発生した際、半導体トップメーカーR社の復旧にあたって結成された（業界を超えた）合同支援チームの中心的存在であった。

今回の講演のテーマは、トヨタ自動車における、調達とサプライチェーンマネジメントの強化についてである。このような比較的狭いテーマに限定したのは、限られた時間の中でトヨタの調達についての口述記録を得るためにはテーマの絞り込みが必要だったこと、東日本大震災での経験を聞くことによってトヨタの調達に関する構想が明らかにできるだろうという筆者らの予想があったこと、などによる。結果的には、好田氏から体系的な話を伺うことが出来たこともあり、このようなテーマの絞り込みは成功だったと考える。ただし、このテーマに立ち入る前提として、本稿では、好田氏の経歴と、トヨタサプライチェーンの歴史・特色についてまず聞いている。その上で、主にR社復旧支援に関する具体的な内容をお聞きした。

記録の方法としては、筆者らのノートをもとに口述記録を作り、好田氏ご本人の修正・承認を得て本稿としてまとめた。口述内容の中には、現段階ではまだ公表を控えねばならない理由のある箇所もあるため、好田氏自身による内容のチェックを御願ひした次第である。しかし、今回の調査目的に照らして考える限り、こうした手続きによっても本稿の資料価値は実質的に全く変わっていないと筆者らは判断する。

以上を前提に、以下1～6まで、好田氏の口述内容を紹介する。口述内容の構成は概ね以下の通りである：

1. 好田氏の経歴とトヨタの企業概要
2. トヨタサプライチェーンの歴史・特色
3. 過去の大震災からの学び
4. R社復旧支援

5. 新たな災害に備えて

6. サプライチェーン情報システム RESCUE (REinforce Supply Chain Under Emergency)

1. 好田氏の経歴とトヨタの企業概要

好田氏は1989年に東京大学法学部を卒業しトヨタに入社、主に調達畑を担当している。最初は第1購買部に配属になり、副社長秘書を一時期経験した他、TPS関係も生産調査部で3年程経験した。リーマンショックとともに調達本部に戻り、今のTNGAと呼んでいるトヨタの新しい自動車開発のあり方にもつながる活動である、ものづくり改革活動において、統括リーダーとして取り組んできた。その後、2011年に東日本大震災が発生し、業界を超えた合同支援チームで半導体トップメーカーR社の復旧にあたり、その際のリーダーを経験した。それがひと段落した頃にタイで洪水があり、同様に業界を超えた合同チームで復旧にあたった。以上を経て現在の職となっている。

以降はまず、『①トヨタサプライチェーンの歴史・特色』を説明した上で、『②過去の大震災からの学び』を述べ、それをベースにした『③サプライチェーン情報システム「RESCUE」』を紹介する。社外の方々やマスコミの方々からは③の情報システムばかりが目立ちはちだが、①や②が重要であり、日本のものづくりの強さそのものであると好田氏は考えている。

トヨタ自動車は自動車をはじめとする「ものづくりを通して社会に貢献する」ことを理念とした事業を行っている。従業員は連結で30数万人、製造拠点は国内では愛知県の三河地域を中心に12工場4子会社で、中部地区・東北・九州の3極体制で取り組んでいる。海外は27ヶ国52生産事業体を有していることから、オペレーションはかなり拡大している。

2. トヨタサプライチェーンの歴史・特色

(1) 自動車産業の特徴と自動車の調達の特徴

自動車産業の特徴とそれに対応した自動車の調達の特徴として大きく3点を挙げると、一つ目は裾野の広い産業であるという点である。車1台につき2~3万点の部品が必要なので、広く深いサプライチェーンが必要となる。二つ目は摺合せ技術中心のものづくりであるという点である。したがって、仕入先と一体となった造り込み活動の実践が必要となる。三つ目はモデルサイクルが長いという点である。モデルサイクルが4~5年と長く、旧型補給部品を15~20年供給する必要性も含め、長期的視野に立った仕入先との関係構築が必要となる。以上を総括すると、開発から生産まで仕入先との密接な関係を構築する必要がある。

(2) トヨタのDNA

トヨタのDNAとしてはまず、1935年10月30日に制定された豊田綱領が挙げられる。これは「産業報国」、「温情友愛」、世のため人のため、チームワークといった考えを豊田佐吉氏が記したものである。

次に、2001年4月に制定されたトヨタウェイは「暗黙知」として受け継がれているトヨタの経営上の信念・価値観を体系化し、グローバルトヨタで共有しようというものである。「人間性尊重」としてリスペクトとチームワーク、「知恵と改善」としてチャレンジ、改善、現地現物の2点を中心に当時の取締役社長、現名誉会長である張氏が記したものである。

(3) トヨタ調達のDNA

トヨタの調達の原点は「仕入先との共存共栄」である。1939年に豊田喜一郎氏が記した「購買規定」の一文では、「(仕入先は) 当社ノ分工場ト心得、…ソノ工場ノ成績ヲアゲルヤウ努力スルコト」すなわち、「仕入先は我々の工場である。購買としては安いものを買うのではなく、その工場の生産性を上げて良くするように一緒に努力せよ。原価は安くしてから値段に反映するように」と記載されている。このようなことを教えられて現在に至っている。

調達におけるトヨタウェイは、「人間性尊重」として、リスペクト：「相互信頼」「仕入先はパートナー」という考え、チームワーク：「仕入先との一体感」、「双方向コミュニケーション」という考えを基本にしている。

「知恵と改善」としては、改善：仕入先と一体となった改善（品質・技術・コスト）、現地現物：情報収集・判断は現地で、現地の判断を最優先、チャレンジ：常に高い目標を設定しチーム全員でチャレンジ、という考えを基本にしている。

調達に於ける「トヨタウェイ」の実践事例としては、仕入先はトヨタの共同パートナーということで、仕入先とのパートナーシップの強化に向け、双方向コミュニケーションを密にする取り組みを行っている。協力会として、協豊会・栄豊会に加入して頂き（300数十社）、様々な活動と一緒に展開している。それとともに、仕入先の自助努力を推進する仕組みづくりとして、安全、品質、原価、技術などの多方面で、年間の期待値（年度目標）を先方のトップと話し合いの上で設定し、努力の大きかった仕入先を表彰する表彰制度も整えている。また、個々の諸課題を一緒になって解決する活動の推進も行っており、仕入先

との一体活動として品質改善や原価改善などを行っている。さらに、こういったトヨタウェイの実践は海外にも拡大しており、日本の協豊会のような協力会もグローバルに展開してきている。

以上を総括すると、歴史としては、①三河をオリジンとする、強固な仕入先群をベースに発展してきた。②仕入先との共存共栄の思想と実践を行い、③グローバルに展開している。そこからの想いとしては、仕入先とトヨタは長期的に強い絆で結ばれ、一心同体であるということである。

3. 過去の大震災からの学び

(1) 東日本大震災の発生と過去の有事との比較

次に過去の大震災からの学び、有事対応の事例として、R社の事例を述べる。

東日本大震災以前にも関係部署、関係取引先が一緒になって被災地・被災仕入先を支援した有事対応の事例としては、1995年の阪神淡路大震災、1997年のA社火災、2000年の東海豪雨、2007年の新潟県中越沖地震などがあった。しかし、これまでの場合は主にティア1が被災しており、エリアとしての被災地も限定されていた。それに対して東日本大震災は被害が甚大・広域であり、2次以下の仕入先を中心に被災したことが特徴的である。

阪神淡路大震災では被災拠点が（トヨタの仕入先としては）13拠点だったのに対し、東日本大震災では659拠点が被災した。また、東日本大震災が発生したことで、特定の2次以降に発注が集中するようになっている樽型構造も露呈した。これから述べる半導体はその代表である。外部に対する影響も、阪神淡路大震災の当時は国内の生産のみだったのに対し、今回、特に半導体については全世界に影響を及ぼした。

(2) 復旧・正常化への取組み

トヨタの復旧時の基本方針は「一に人命、二に地域、三に生産」である。まずは人道支援、被災地域の早期復旧を行った上で、自社の業務・生産復旧を行うことが基本である。また、現地現物主義ということで、被害状況が一番わかっている現場に全ての判断を任せ、本社は口出しをしない方針になっている。

被災地支援（人命・地域）については、震災直後まずは60名、延べ140名の従業員を派遣し、支援物資の配布などを実施した。オールトヨタで11tトラック87台分の支援物資を現地ニーズに合わせて運び、その後も自動車産業・新規事業・社会貢献の3本柱を掲げ、継続的支援を続けている。

生産の復旧については、震災直後から震災対策本部を設置し情報収集を行った。まずはサプライチェーン全体を（人力で）把握しクリティカルな部品を洗い出した。その結果、約 500 品目について目途が立たない状況であることがわかった。その後、全社一丸となって対策を実施し、4 月末にはほぼ対策目途がつき、3 月末には車両生産を一部再開し、4 月には全工場の生産を再開、9 月には全面正常化となった。

生産復旧の基本的な考え方としては、まずは被災工場の生産再開（復旧）を最優先とした。R 社従業員の生活がかかっていることから、まずはその復旧を第一に目指し、それがどうしても難しい場合、同一仕入先の他工場への生産移管を目指す。それもどうしても難しい場合に限り、新規開発による代替または発注先の変更を行う。決してトヨタのリードタイムを優先するわけではない。

4. R社復旧支援

(1) 会社概要と被災状況

R 社は日本の大手電機メーカー3 社の半導体部門が合併してできた会社である。当時世界トップのマイコンメーカーであり、世界シェア 3 割、車載のマイコンにおいてもトップシェアを誇っていた。

被害が甚大だった茨城県的那珂工場は最新鋭のウェハ処理工程を有する最大の工場である。ウェハというのはマイコン内に入っているチップの元となる円盤であり、那珂工場では大きく 2 種類、300mm と 200mm のウェハを作っていた。工場はとても広大で、訪れた当初はどこから手を付けていいのかわからないほどだった。

地震の規模としては、茨城では 3 月 11 日 14 時 46 分に起きた 1 回目の地震が震度 6 強、30 分後の 15 時 15 分に起きた 2 回目の地震が震度 6 弱で、この 2 回目の地震が工場に大きなダメージを与えた。周辺の道路も一般道がボコボコになるほど、茨城の北部は揺れがひどかった。

工場内の被害状況としては、高圧の電源ケーブルが落下し、（半導体工場では大量の酸を使用するが、）特殊な塩ビでできた大型の酸排気ダクトは壊滅的な被害を受け、酸の薬液タンクも破損していた（不幸中の幸いで、地下ピットで食い止めたために、周辺地域に流出はなかった）。ケミカルポンプは約 150 台が浸酸・腐食していた。建屋は頑強に作っていたものの、壁や建物のつなぎ目からも青空が見える状況でビニールシートをかぶせていた。本来は高いクリーン度を求められるクリーンルームは 2 回目の揺れで壊れ、システム天井や壁も崩落

していた。

まずは建屋を含むインフラの修復と、建屋の中にあった約 1,700 台の高額で精密な装置の診断・修理が必要であったが、支援前に R 社側から提示された復旧目標では、(R 社の過去の最短立上げ実績をベースに試算) 1 年程度かかるということだった。半導体はリードタイムが非常に長い製品で、ウェハから最終製品につながるまで、3、4 ヶ月かかるため、このままの状況だと 1 年数か月かかってしまう。これはすなわち、製造のほとんどの企業が倒産するというところに他ならない。トヨタだけでなく世界中の製造業の大ピンチであり、なんとかしなければと好田氏は考えた。

(2) インフラ復旧: 支援開始

まずはいかに早くインフラの復旧を行い、クリーンルームを整え、装置の立上げに持っていくかが重要である。そこで、自動車業界を中心に自工会で合同チームを組み、現地に向かう許可を経済産業省からもらい、支援に行くことになったのだが、樽型構造で、ここがネックになると気づくのが遅れたため、初動が遅れ、支援開始が震災から 2 週間経ってからになってしまった。

また、最初は R 社に支援を受け入れてもらえず、最終的には受け入れを承諾してもらえたものの、「各社 2 名程度」という指定があったため、各社 2~3 名と、トヨタからの 7 名の計 17 名が行くことになった。2 名という指定だったが、トヨタとしては一通り半導体工場がわかる人材ラインナップを揃える必要があると考え、電気・水ガス薬液配管・建屋・半導体装置・調達・生産管理など一通りの人材を揃えて現地に向かった。R 社側からは幹部約 200 名のみが復旧に参加し、残り約 2,000 名の従業員は生活復旧を優先し、余震も多かったことから自宅待機とした。

R 社の本社は東京に位置するが、現地復旧チームを現地側（茨城那珂工場）に作り、そのもとで、建屋、クリーンルーム・電気空調等、薬液、水関係等、それぞれの専門企業と他 6 社が支援を行った。

合同支援チームにはその後色々な企業が加わり、最終的には 60 数社にもなったが、最初に「各社 2 名程度」と指定されたのは、R 社の強い抵抗感の表れであり、実際 R 社に到着した初日は冷ややかな視線を感じた。そこで、まずは R 社の信頼確保の必要があると考えた。また、支援チームも競合の集まりであることから、一体化する必要があると考えた。実際に、中越地震の際に同じよう

な状況になり、自社の製品を優先してくれというような取り合いが起きたと先輩から伺っていたため、今回はそのような製品の取り合いが起きないように、自分のところの製品の話をした者は帰れと話し、実際に帰って頂いた。

また、支援開始時の課題としては、業者任せの丸投げの復旧になっている部分が多く、業者間の横の連携は希薄であると、彼らの計画を見て感じた。そこで、会社業界を超えるチームの枠組みを作る必要があると考えた。

好田氏を含む、支援チームの多くは半導体工場が初めてで、半導体の工程さえ知らなかったため、まずは注意事項を聞いた。半導体のクリーンルーム内は大変危険で、非常に多くのハザードがあった。有毒ガス漏れ、薬液漏れ（強酸類：塩酸、硫酸、フッ酸等）、数千ボルトの高電圧が流れる危険性もあった。

薬液漏れで特に危険なのはフッ酸で、硫酸はかかれば火傷するためすぐにおかるが、フッ酸は無色透明なので体にかかっても気付かず、知らぬ間に皮膚に入り骨に浸透して死んでしまうこともある。平時でもそうだが、復旧活動においては尚のこと、まずは「安全」を最優先にして進めることが大切だ。そこで、復旧時には、24時間体制で診てもらえる診療所を設け、危険な液体が一滴でも体にかかったら、すぐに専用のシャワーを浴びて、搬送できる体制を整えた。

これらの危険に加え、一番のリスクは余震である。体感できるだけでも2時間に一度は余震が発生しており、震度4や5の余震も時々発生していた。そのたびに安全確認（場合によっては一時非難）を行ってから作業を再開した。

クリーンルーム内に入れる状況を確立するため、本来では絶対に行わないクリーンルームの大気開放を行い、消防隊も突入した。また、トヨタで得意としている「見える化」を行った。具体的には、構内ハザードのマップ化を行い、どこにどのような危険があるのかを全フロアで明示した。また、半導体工場が初めての人も多いため、装置についても全装置にハザードの貼り紙を作り、どの機械がどのようなリスクを持っているのか、小学生でもわかるレベルにして掲示した。その他、有毒ガスが漏れている危険性に対応するためガス検知機などの安全器具を数千台確保し、安全確保を行った。

(3) インフラ復旧：戦略づくりとチーム一体化

戦略としては、高い目標を立て、その実現に向かってチームを一つにするという意識付けを行うため、合同対策本部スローガンを設定した。「設備、建屋を一秒たりとも待たせるな！」「早め、大目の手配、大いに結構！」「会社の枠

を越えろ！」「救え、日本の“ものづくり”！」を掲げ、全活動部屋にこれらのスローガンを貼り、判断・行動の拠りどころにした。

最初の 2 つに関しては、とにかく「時間最優先」で物事を判断することを徹底せよ、ということだ。通常トヨタでは「必要な物を必要なだけ」というのがセオリーだが、一刻の猶予もならない非常事態では、必要かどうかを調べる時間はムダ以外の何物でもなかった。例えば、壊れている“かもしれない”機械が 10 台あるとする。その中から壊れている台数を調べてその台数分買おうとすると、それだけで時間がかかる。そのようなムダに時間を費やすのなら、最初から必要と思われる 10 台全部買ってしまえ、そういう視点で復旧作業に取り組んだ。

残りの 2 つに関しては、「これは誰々がやっている」ではなく、「常に自分がやる」という“当事者意識を持たせる”というものである。「皆さんがやっているのは復旧活動ではなく、日本や世界中のものづくり、製造業を生き延びさせるためにやっている救済である。“全員が主役だ”という意識を持ってやってくれ」と伝えた。

また、全業者の日程の一元化と見える化は重要なタスクであった。タスクの前後関係を整理することで、どの復旧をいつまでに終わらせなければならないかを把握した。こうした整理の中で、並行作業が可能なタスクを分別し、外段取りを見極め、ネック工程の見える化を行った。

復旧チームの陣容は、支援ニーズに合わせ常に変えていった。組織図はポストイットを使い柔軟迅速に拡充していった。新しいメンバーが来た際には何が得意かを見極め人員配置していった。自工会メンバーは 3 月時点で 60 名いたが、ピーク時には 200～300 名まで増えていたので、壁一面に名刺を貼り、携帯電話の番号を書いてすぐに連絡が取り合える体制にした。

情報共有化の仕組みについては、復旧支援チームの朝会（8:30～8:50）、R 社を交えた全体の朝会（9:00～9:30）、合同ミーティング（16:00～17:00）を行っていた。様々な企業の人材で構成されるチームでは相互信頼の構築が急務であったが、変化点となったのは分電盤のチェックであった。当初の R 社からの要望としては、電気屋さんが数百名要るので自工会で集めてほしいとのことだった。しかし、数百人を呼ぶとなると宿も食料も不足するため、まずはどれくらいの人数が要るのか、来ている 10 人の電気屋で確認させた結果、わずか 1 日弱でチェックを完了させた。これには拍手とどよめきが起こり、「この人達とな

ら本当に迅速な復旧ができるかもしれない」という信頼感が芽生えていった。

こうして、支援者は日本中から集結し、三直24時間体制でベストを尽くした。インフラ復旧支援者はピーク時約2,500人/日、自工会・R社を合わせて約5,000人/日が復旧にあたった。総支援者数は約50,000人/日にもものぼった。駐車場が不足し近隣から苦情が出るほどだったので、目の前のグラウンドの桜の木を切って駐車場にし、休憩所もなかったため、仮設の休憩所を緊急で設置した。

安全・安心に復旧活動へ集中できる環境作りはもっとも重要であり、復旧活動の安全確保については、安全チームと人事総務チームを参加各社から専任となる専門家を多数派遣し、支援者の安全、住居、食料、通勤手段の確保にあたった。

(4) インフラ復旧:ネックの見える化とスペシャルタスクチームでの早期解決

本来は2.5ヶ月がかかると試算されていたインフラ完成(復旧)だが、実際には約10日で完成することができた。これは、ネックの見える化(洗い出し)を行い、スペシャルタスクチームで一気に潰し込みを行ったためである。

復旧作業の事例を幾つか挙げる。一つ目は、大型酸排気ダクトの復旧作業である。この復旧でネックとなっていたのは、(増設を繰り返していたため)復旧すべきダクトの設計図面が工場になかったことである。そこで、日本中から11社のダクトメーカーを呼び、現物損傷を診断、そこから推定し現地現物で当該ダクトの図面を作成してもらった。部品調達は世界中から行い、結果として、11社3日でダクト図面を作成し、6社1週間で施行を完了させた。

二つ目の事例は、ケミカルポンプ150台の調達である。特殊なポンプなためリードタイムが長く苦労していたが、資材のチームリーダーが困って相談に来たところ、(R社の取引先である)商社と交渉をしているとのことだった。そこで、商社ではなくその先の実際にポンプを作っている会社で何が困っているのかを“現地現物”で直接聞いてくるよう指示した。ポンプメーカー名をホワイトボードに書き出し、支援チーム各社の本社拠点から近いところにメンバーを派遣し、困りごとを聞いて解決し運んでくる「産地直送作戦」を行った。

この中の一つのエピソードとしては、東京のポンプメーカーに行く担当者になったある支援メンバーが、偶然にも好田氏が生産調査部時代にトヨタ生産方式を指導した教え子だった。好田氏は彼に「(本来ならば2週間かかるが)明日までに持ってきてくれ」とポンプのリストを笑顔で渡した。彼もそれを笑顔で

受取り、そのポンプメーカーを訪問した。そこで、ポンプに使う部品がないということを見つけ、彼は、不足しているその部品の図面を拝借して自社に持ち帰り、手加工で部品を作ってその夜にポンプメーカーに持込み、組み立てて持ってきた。

工場のインフラは10日で復旧が完了し、装置調整復旧から製品立上げのフェーズに移った。

(5) 装置調整復旧から製品立上げへ

半導体設備は非常に多くのプロセスを踏む必要がある。また非常に精巧な加工を行なうものである。そのため調整も複雑で、優秀な半導体装置エンジニアを多数確保する必要があった。半導体の超微細加工は30cmの円盤に40nmの加工を行うもので、これは30km（東京23区が入る程度）の土地に対し、ヘリコプターで4mmの線を正確かつ何層も引いていく精度である。

ここでは、経産省に各半導体装置メーカーの社長に交渉してもらい、優秀なエンジニアを派遣してもらった。半導体エンジニアチームは計1,000人/日強が集まり、装置ベンダーからの派遣はピーク時に約700人/日、延べ約18,000人/日となった。業者数は39社で、参加企業は日米大手企業である。なお、有事の際でも通常5人程しかエンジニアは派遣されないとのことだが、特例で100人/日、多い時で200人/日も派遣してくれる企業もあった。

また、装置立ち上げのフェーズで必要な要素プロセスごとのフローでチームを作り直し、推進体制の再構築を行った。

さらに、情報の管理においても「大部屋」の形態で運営し、会議体も一本化・一体化していった。「大部屋」では色々なユニフォームを着た各企業からの支援者が集まり、全員参加の「情報共有」、「即断即決」、「出来たことは報告不要・“異常”だけ報告し、皆で集中して知恵出し」をポリシーとした。トヨタの「見える化」は異常（問題）だけを見えるようにするものである。半導体装置には約10個の要素プロセスがあるが、壁一面に要素プロセス毎の装置修復スケジュールを貼り出し、進捗の「見える化」を行った。

並行して、製品立上げの戦略立案と優先順位付けを行った。復旧のポリシーとしては、顧客に関係なく、品質・技術的に難度の高いものから取りかかった。難しい課題を解決すればその後の立上げがスムーズになるからである。自社の製品にこだわる人が出ないように、全て暗号化して進めた。

それぞれの型式ごとに工程を整理すると、大きくは 200mm のウェハで 14 種類、300mm のウェハで 13 種類、計 27 種類があるが、一種類を立上げるのに 800~900 の装置が必要になる。そこで、それぞれの工程のダイヤ、装置の割り当ての日程表を作成した。装置の復旧スケジュールには、全治何週間という、装置ごとに修理日程が書かれていた。その修理日程が製品を作る工程を通過するまでに修理が完了するように、集中して対策していった。この流れを電車で例えて、R 社の生活の足となっていた「常磐線」になぞらえ、「常磐線作戦」と呼んだ。途中で大手企業のトップや、トヨタの社長も訪問し激励した。

復旧で苦勞した事例としては、半導体の焼き付け装置である。これにはあらゆる手を尽くして総力で立上げを行なった。緊急部品調達、サービスパーツ転用(生き残っている部品を組み合わせて使用する)、ある企業からの設備譲渡(稼働が低いところから売ってもらう)、中古機購入、新規受注品停止といった様々な手段を講じた。なお、タイの洪水でこの企業が被災した際には、今度は R 社がすぐに支援に向かったというのは日本人らしい事例だ。

以上のように、装置の復旧が進み、13 日目にはついに初回ロットの投入に成功した。早期復旧に頑張った皆のモチベーションを上げようということで(ビニール紐でテープカットを行う簡易的なものではあったが)式典を行った。また、R 社では生産ロットに名前をつけており、最初に立上った 200mm のロット名は「絆」と名付けられた。初回ロットを投入できた時には、やっと R 社と復旧チームが本当に一枚岩になった瞬間だと感じた。中には感動して泣いている人もいた。ちなみに、300mm のロットは新たな世界のはじまりということで「ガイア」と名付けられた。この時点で早期復旧の目処が立ってきたため、記者会見を R 社で行ったところ、海外を含めた多数のマスコミが集まってきた。

その後、全面復旧ということで、260 品番、約 5 万項目の装置の条件出しがある中、R 社では一度も間違えずに立上げを果たしてくれた。

結果として、当初復旧は 12 月末と見込まれていたが、6 月末(6 月 23 日)の復旧を可能とし、全面生産再開までの当初計画比からは約 6 ヶ月の短縮となった。各フェーズでの復旧人員としては、支援開始・戦略立案フェーズでは 200 数十名、インフラ復旧フェーズで約 5,000 人、装置復旧フェーズで約 3,500 人、5 月末までに延べ約 13 万人/日であった。これだけ多くの方が、安全無事に早期復旧を果たして下さったことに対し、心から感謝しているということだった。

5. 新たな災害に備えて

復旧力とは問題解決能力（改善力）そのものである。もちろん、BCP/BCMを作ったり、復旧経験を活かしたマニュアル化・標準化は行うものの、自然の力は強大で想定外の事態は必ず起こる。そこで、どんな事態に直面しても現地現物で正しい判断のできる人材育成が大切である。そして、強いリーダーシップで全員の力を引き出せる人材が必要である。このような人材は、日々発生する問題に対し即改善する改善活動によってのみ育成されるものである。有事だけで訓練はできないため、平時から取組んでおく必要がある。

東日本大震災の復旧活動を振り返ると、奇跡の早期復旧を可能にしたマネジメントのキーは、一番大事な「安全・安心」を土台として、「心技体」が揃ったことにあると考える。「思いを一つに、世のため人のため、全員が主役」という信念・心を持って、「JITで鍛えられた人財と技」を駆使し、「業界・会社・組織を超えたワンチーム」という強靱な体を持って取組んできたからこそ、成しとげられたのである。

6. サプライチェーン情報システム

RESCUE (REinforce Supply Chain Under Emergency)

(1) サプライチェーン調査とリスク品目抽出～対策立案・実行

東日本大震災の復旧で問題となったのは初動の遅れと対策の遅れである。その原因には、サプライチェーン情報がなかったこと、代替生産先がなかったことがある。この反省を活かし、日本生産の部品・資材については、サプライチェーン情報調査を行なった。これは全1次仕入先（約400社）へ2次以下の調査依頼をしたもので、約4000品目、30万拠点の情報を収集したものである（名寄せすると約13,000社、30,000拠点）。調査の結果、ほとんどの仕入先が情報開示してくれた。これは、仕入先とトヨタの長い間築き上げてきた信頼関係に基づくと考える。

これにより、平時からサプライチェーン情報のメンテナンスを行いリスクの見える化をして対策を推進できるようになった。具体的には、サプライチェーン情報を洗い出し、リスク品目を抽出した。リスク品目とは、1拠点生産のものや、特殊仕様/工程/材料を使っているものである。こういったものを課題としてデータベースからあぶり出し、対策を打った。

また、有事の際には被災拠点・品目をリストアップし、リスクの高い拠点・

品目から対応できるようになった。現在 97%が復旧対策を完了しており、暫定対策（在庫の積み上げ）を含めると全面完了している。恒久対策については①拠点の分散、②現拠点での減災強化、③汎用化、規格化、④在庫積み上げ（一部品目のみ）という順番で考えている。

さらに、サプライチェーン情報システムの構築ということで、サプライチェーンのデータベースとハザードマップのデータベース（3 連動地震ハザードマップ：内閣府中央防災会議データ）を富士通とともに作った。富士通のクラウドサービスを用いており、「RESCUE」と呼んでいる。平時はサプライチェーン情報のメンテナンスを行うとともに、リスク部品の課題・対策の見える化を行い未然防止につなげている。また、災害時には初動の迅速化を実現している。

(2) RESCUE紹介VTRより

RESCUE は災害時の初動迅速化を目的として作られ、サプライチェーン情報のデータベースとしてトヨタ自動車と一次仕入先の間で活用されている。災害が起きる前、起きた時それぞれの活用方法を紹介する。

まず、災害に備えた活動として RESCUE を活用し、サプライチェーン情報とリスクの見える化を行っている。例えば「ドアトリム」で検索すると、仕入先が登録した最新のサプライチェーンをツリーで表示し確認できる。現在、青い箱が 30 万点登録されているが、画面上から簡単にメンテナンスでき、最新情報をリアルタイムで共有できる。また、サプライチェーン上の各拠点の地理リスクをマップ上で確認できる。ハザードマップは内閣府中央防災会議が公表している東南海 3 連動地震のデータで、震度・液状化・津波それぞれのリスクを示すことができる。さらに、一拠点生産や特殊品目などリスクの高い品目を色別で表示し、リスクを重ね合わせて見ることができる。リスクの高い拠点・品目について平常時から対策し、問題の未然防止に取り組んでいる。

災害発生時の活用方法は、各サプライチェーン上の生産拠点の住所・取引状況から被災候補をリストアップできる。例えば、地震などの広域災害が起きた場合、住所情報で絞り込み被災候補をリストアップできる。震度情報は気象庁からリアルタイムで取り込み、トヨタ標準帳票にアウトプットできる。

また、トヨタと直接取引のない 2 次以降の仕入先で火災などが発生した場合は、登録してある取引関係からどの 1 次仕入先、品目に影響があるかを瞬時に把握することができる。

このような情報データベースの活用により、災害時の初動が格段にスピードアップした。今後も平常時からの情報の拡充・リスクの潰し込みにより、初動の更なる迅速化に取り組んでいく。なお、このトヨタ専用の **RESCUE** システムを汎用化した **SCR keeper** は一部の仕入先、他業界、海外などですでに活用されている。

(3) 今後の展開

サプライチェーンシステム **RESCUE** 導入時の留意事項として、サプライチェーン情報がこのようにして収集できたのは仕入先との信頼関係によるものである。これは有事対応のためだということを理解していただいた上で機密情報開示への配慮をした。また、こうした情報を原価低減交渉には使わないということを徹底している。さらに、情報の精度、鮮度のアップデートを徹底し、年次一斉、および、新プロジェクト立上げ時には必ず情報メンテナンスを実施している。

サプライチェーン情報の調査については、タイの洪水なども受け、グローバル10拠点での調査を行い、リスクの洗い出しと対策、システム化も進めている。各地域で一番使いやすいシステムになっており、ASEAN などでは **SCR keeper** を使っているところも一部ある。

RESCUE が直近で活用された事例としては、東日本豪雨が挙げられる。当然、被災地域の支援が優先されたが、**RESCUE** のサプライチェーン情報に基づき、リスクの高い仕入先を即座に洗い出した。不幸中の幸いで被災した仕入先はなかったが、トヨタ自動車東日本を通じて周辺地域に対する支援を行っている。

天津爆発事故に際しては、爆心地とトヨタ天津工場は近接しており、最も近い所で爆発地から 1.2km のところもあった。同工場では完成車 4,700 台が損傷し、2 週間稼働が停止した。仕入先も多数被災した。

この際、2km 圏内にはアメリカ企業の半導体工場があった。現状、**RESCUE** システムでは国内のサプライチェーンは追っているものの、海外輸入品については「海外から買っている」ことまでしか情報が入っておらず、海外のどこなのかまでは調べ切れていなかった。今回もいくつか該当しており、幸い在庫で賄うことができたが、今後は海外を含めて情報収集を行っていく必要がある。トヨタでは現地で使う部品は現地で作っていく現地化を基本に進めているが、これをさらに推進するとともに、国を跨いでデータをつなげていく必要がある

というのが今後の課題である。

最後になるが、トヨタ流サプライチェーンマネジメントは、仕入先との強力な信頼関係なしには語るができない。信頼関係を築いていく中で、一緒に改善・問題解決をする活動を行い、リーダーシップをとっていく「人材育成 (= 復旧力向上)」を進めていきながら、同時に「システム化」でサプライチェーンの把握と課題対策を行い、未然防止と初動時の迅速化を行っていくことが大切である。

おわりに

以上が、好田氏の、主に調達とサプライチェーンマネジメントの強化に関する口述記録である。

2011年に東日本大震災が発生した際、半導体トップメーカーR社の復旧にあたって結成された（業界を超えた）合同支援チームの中心的存在として深く関与した好田氏の口述記録は、それ自体、トヨタの調達とサプライチェーンマネジメントを知る上で貴重な資料であると考えられる。

参考文献

藤本隆宏 (2012) 「サプライチェーンの“バーチャル・デュアル化”：頑健性と競争力の両立へ向けて」『組織科学』45(4), 25-35.

Fujimoto, T., & Park, Y. W. (2014). Balancing supply chain competitiveness and robustness through “virtual dual sourcing”: Lessons from the Great East Japan Earthquake. *International Journal of Production Economics*, 147, 429-436.

Nishiguchi, T., & Beaudet, A. (1998). The Toyota group and the Aisin fire. *MIT Sloan Management Review*, 40(1), 49-59.

西口敏宏・Beaudet Alexandre (1999) 「カオスにおける自己組織化-トヨタ・グループとアイシン精機火災」『組織科学』 32(4), 58-72.

Whitney, D.E., Luo, J., & Heller, D. (2014) The benefits and constraints of temporary sourcing diversification in supply chain disruption and recovery. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 20(4), 238-250.