

東日本大震災を踏まえた企業の事業継続の 実効性向上に関する調査研究報告書

ーグローバルな競争環境下におけるリスク対応力の向上と
ものづくり競争力の確保を目指してー

平成25年3月

財団法人 企業活力研究所



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです
<http://ringring-keirin.jp>

< は じ め に >

東日本大震災によって、ものづくりのサプライチェーンにおける基幹部品や重要部材の生産が停止したことは、直接被災していない企業を含め全国的な生産停止や減産をもたらし、その影響は海外にも及んだ。一旦商機を失うと巻き返しが容易でないケースも少なくないことから、現在、我が国ものづくり企業では、自社の生産・物流拠点の災害対応力の強化だけでなく、サプライチェーンにおけるリスクの所在の把握、調達先の分散化・複線化の徹底に加えて、非基幹部材における代替可能性確保などサプライチェーンの途絶リスク低減に向けた取り組みを進めている。

一方、世界に目を転じると、近年、グローバルな競争環境が激化しており、急成長する新興国市場などにおいて、我が国ものづくり企業は海外競合メーカーとの厳しい競争に晒されている。従来、我が国ものづくりの特徴・強みとして、完成品メーカーとサプライヤーとの擦り合わせによる特注部材をベースにした高品質な製品づくりが指摘されてきたところであるが、新興国市場等における競争力確保に向けて、仕様・部品の共通化、部品のモジュール化、現地調達可能な部材の活用など、製品設計の考え方の見直しやこれを踏まえたサプライチェーンの再編成の動きもみられる。

我が国ものづくり企業が事業継続の実効性を高めていくためには、サプライチェーンを含めて、競争優位を確保しつつ、リスク対応力を高めることが重要である。

そこで、これらを踏まえて、研究会を設置し、企業の取り組みの状況の調査等を行い、我が国ものづくり企業がリスク対応を図りつつ、競争力を確保するためのあり方を検討し、提言としてとりまとめた。

本調査をとりまとめるにあたっては有識者からなる「ものづくり競争力研究会」を設置し、検討を行った。研究会は合計7回開催し、うち、第1回～第6回研究会では企業や団体の委員から講演をいただき、質疑や議論を行った。また、企業インタビューも実施し、各社のBCP/BCM対策への取り組みや今後のサプライチェーンのあり方についての考え方についての助言をいただいた。

I. 企業のリスクマネジメントとグローバル調達戦略

1. 日本企業の海外生産と国内生産（東京大学大学院 新宅純二郎 教授）

日本企業の海外生産はほぼ一貫して増加しているが、今後、より上流工程まで遡った部材の現地調達が進んだとしても、日本由来の部材はある程度残ることから、日本企業が新興市場の開拓に成功すれば、国内での付加価値絶対額も増えるものと考えられる。

2. 企業事例（主として委員報告事例）

トヨタ自動車(株)：大震災により途絶したサプライチェーンの復旧においては、被災工場の生産再開、それが難しい場合は取引先の他工場への生産移管を優先するなど、今ある取引関係を重視して対応した。マイコンや化学品など供給再開が難しいクリティカルな部品が2次以下のサプライヤーにおいて存在することが明らかになった。サプライチェーンは、約3万社、1万3千拠点により構成されており、これを把握し可視化することに取り組んでいる。その上で、クリティカルな部品について、汎用化、規格化、生産分散、複社発注、在庫見直しなどの対策を進めている。

(株)デンソー：大震災を経て、サプライヤーについて、他の部材への切替え難易度および工場の立地リスクを踏まえたリスク度合いに応じた層別管理を行っている。他の部材への切替え難易度が高いものについては、リードタイムに応じて在庫を持ったり、2社購買を行ったりしている。現在は、カスタム品（特別仕様品）への依存度が高いことから、今後は、何をカスタム品でやるか、何を汎用品でやるかを割り振りしていく必要がある。

曙ブレーキ工業(株)：大震災を経て、リスク分散を図るには、設計段階から部品の共通化や標準化に取り組み、部品点数を減らすことが重要であることを認識した。そして、基幹部品については分散生産するという選択肢もある。当社では、基本プラットフォームを共通化、標準化しつつ、顧客ニーズや地域特性に応じた味付けをトッピングしていく方針である。

ダイキン工業(株)：大震災前から、グローバルでの部品の安定調達とコストダウンを両立させるために、部品の標準化、共通化、海外メーカーへの認証拡大を進めてきた。大震災後は、全部品についてサプライチェーンを把握し、災害地域判明後、30分程度で対象サプライヤーを特定し、概ね12時間程度でどの工場のどの生産機種に影響がでるかを把握できるようになった。代替困難かつ調達金額が大きい部品については長期契約を実施して必要な在庫も持つこととし、代替困難で調達金額が少ない部品については代替品の開発も検討している。

ソニー(株)：海外生産が中心であり、最近ではEMSへの依存度が高まっている。サプライヤーであるパートナーはグローバルで約1000社。EMSに部品調達まで任せた場合、見掛け条のリスクは低いですが、価格透明性が低下し、危機管理リスクが高まる。大震災およびタイ洪水の経験を踏まえて、2次・3次サプライヤーも考慮した複数社購買、トータルサプライチェーンの可視化、地理的なリスク回避、代替先を含めたパートナー工場設備稼働状況の把握に努めている。

ルネサスエレクトロニクス(株)：大震災の際は、関連業界からの人的支援により早期復旧したが、震災前の供給能力に回復するには6ヶ月かかった。大震災を踏まえて、工場の耐震性強化、在庫管理強化、マルチファブ化等により、全製品供給途絶ゼロを目指す新BCP

を推進している。

(一社) 日本自動車部品工業会：自動車のサプライチェーンは、マイコンや化学材料などにおいて一部の事業者が高いシェアを有するダイヤモンド構造となっている。また、マイコンや化学材料の復旧リードタイムはかなり長期を要する。大震災によってこれらの生産が停止したことで、自動車業界において、その影響は広範かつ長期に及んだ。この課題は今日も解決に至っていない。重要拠点については、海外に代替拠点を確保することがサプライチェーンの冗長性を高めるものと思われる。

(一社) 電子情報技術産業協会：コンピュータ及び情報端末などについては、日系メーカーの海外生産比率は7割を超えており、大震災では、国内に生産を多く残している電子部品・デバイスにおいて被害が多く発生した。過酸化水素水、シリコンウェアなど、一部の事業者が高いシェアを有する材料・素材の生産停止の影響を受けた企業もあった。

Ⅱ. ものづくり競争力を考慮したリスクに対する強靱性強化をあり方

1. 基本的視点

ものづくり競争力を考慮しつつ、リスクに対する強靱性を強化するためには、有事の際にトラブルは発生し得るという前提に立ち、迅速な復旧を可能とする復元力のあるサプライチェーンの構築が重要である。

2. 提言

2.1 自社のリスクに対する強靱性の強化

- (1)想定されるリスク範囲を拡大し、生産復旧力の高い工場づくりを目指す。
- (2)生産復旧に向けたシナリオを有事に実行するには、平時からの防災訓練やシミュレーションが欠かせない。
- (3)大規模な災害に見舞われた時ほど、個社の力には限界があり、地域ぐるみ、あるいは業界全体が結束して復旧に向けて取り組む。
- (4)顧客とのリスクコミュニケーションの強化が有事の際の適切な対策実施に寄与する。

2.2 リスクに対するサプライチェーンの強靱化

- (1)サプライヤーの BCP/BCM への取り組みや立地条件を調査し、リスク度合いに応じた層別管理を徹底する。
- (2)部品や材料の特性（ロット数、リードタイム、代替可能性等）を踏まえてマルチソース化や代替調達手段確保により、“リスク部材”は極力押さえ込む。
- (3)平時から BCP/BCM への取り組み状況や部材のリスク度合いを仕入先との間で情報共有することが、問題意識の共有化につながり、ひいては有事の際の生産復旧のスピードアップにつながる。

2.3 ものづくり競争力への考慮

- (1)海外生産拠点をミラーノード（代替拠点）として活用する。
- (2)自社の競争力の源泉をブラックボックス化して織り込んだ共通化・標準化を進め、かつ、カスタム品（特別仕様品）は競争領域に限定して投入する。

本報告書における用語の定義

サプライチェーン

原材料の調達から生産・販売・物流を経て最終需要者に至るまでの一連のプロセスや事業活動を指し、かつ、単一企業ではなく複数企業の連携による供給（サプライ）の連鎖（チェーン）を指す。サプライチェーン・マネジメントとは、サプライチェーンの業務効率を高める全体最適な経営管理のこと。

BCP／BCM

BCP（Business Continuity Plan）とは、災害や事故で被害を受けても重要な業務が中断しないこと、中断しても可能な限り短い期間で再開させるための事業継続計画を指す。重要業務中断に伴う顧客の他社への流出、マーケットシェアの低下、企業評価の低下などから、企業を守る経営レベルの戦略的課題にも位置づけられている。

BCM（Business Continuity Management）とは、BCPの策定、運用、見直しまでの一連の取り組みを最適化し、事業中断によるダメージを最小化する経営管理手法を指す。

内閣府は2009年11月に「事業継続ガイドライン（第二版）」を出している。また、中小企業庁は中小企業の特長や実状に基づいたBCPの策定及び継続的な運用の具体的方法をわかりやすく説明した「中小企業BCP策定運用指針」を策定し、BCPの取組状況を確認するためのチェックリストも策定している。

そのほか、災害や事故、事件などが現実となった場合に備えて、さまざまな企業や組織が対策を立案し、効率的かつ効果的に対応するための事業継続マネジメントシステム（BCMS）の国際規格としてISO22301が2012年5月に発行されている。

代替調達

代替調達とは、災害や事故等による事業中断により部品・部材の入手が困難になった際、平時には調達していない部品・部材を代替品として調達することで、①同じ部品・部材を（同一企業であるかどうかは問わず）別の工場代替生産・調達を行うこと、②同じ機能を満たす類似品を代替品として調達すること、の両方を指す。

マルチソース

平時より、部品・部材の供給先を分散していること。①同じ部品・部材を別々の会社で生産する場合（複数社購買）と、②同一企業の複数の工場生産する場合（マルチファブ）の、両方を指す。

目 次

I.	ものづくりをとりまく事業継続上の課題と競争環境の変化	1
1.	調査の背景	1
2.	災害時においても事業継続の実効性を高めるための課題と対応	2
(1)	災害時における事業継続の難しさ	2
(2)	東日本大震災による生産・調達への影響	3
(3)	タイ洪水による生産・調達への影響	5
(4)	実効性のある事業継続に向けた課題と企業のBCP/BCM対策	8
3.	グローバルな競争環境下におけるものづくりをとりまく環境変化	11
(1)	加速する海外生産	11
(2)	モジュール化の進展	12
(3)	調達の変化	12
II.	事例にみる企業のリスクマネジメントとグローバル調達戦略	14
1.	事例報告	16
(1)	研究会委員による報告	16
(1)ー1	東京大学大学院経済研究科ものづくり経営研究センター 新宅教授	16
(1)ー2	トヨタ自動車(株)	19
(1)ー3	ダイキン工業(株)	22
(1)ー4	ソニー(株)	25
(1)ー5	(一社)日本自動車部品工業会	28
(1)ー6	(一社)電子情報技術産業協会	31
(2)	企業インタビュー	34
(2)ー1	日産自動車(株)	34
(2)ー2	(株)デンソー	36
(2)ー3	曙ブレーキ工業(株)	38
(2)ー4	(株)リケン	40
(2)ー5	富士通(株)	42
(2)ー6	アルプス電気(株)	44
(2)ー7	ルネサスエレクトロニクス(株)	46
2.	事例調査のとりまとめ	48
III.	ものづくり競争力を考慮したリスクに対する強靱性強化のあり方	52
1.	基本的視点	52
2.	提言	53
2.1	自社のリスクに対する強靱性の強化	53
2.2	リスクに対するサプライチェーンの強靱化	55
2.3	ものづくり競争力への考慮	58
	おわりに	60

1. ものづくりをとりまく事業継続上の課題と競争環境の変化

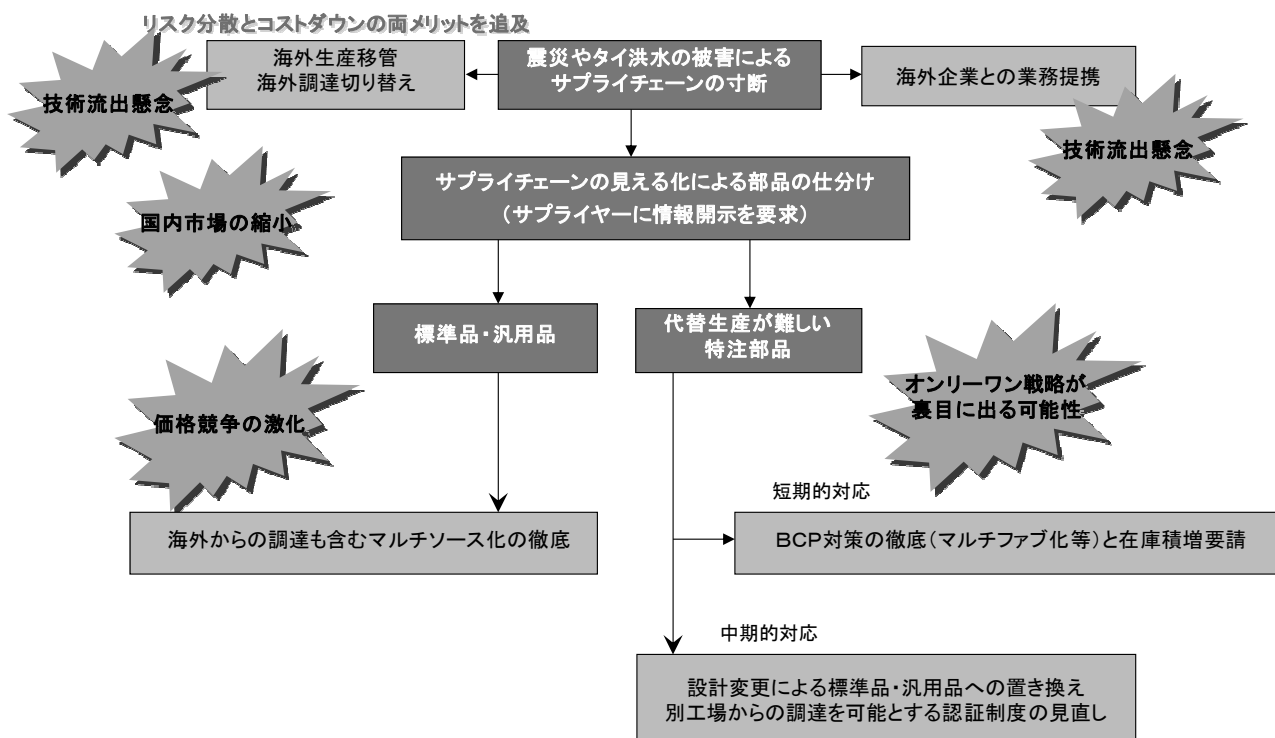
1. 調査の背景

2011年3月に発生した東日本大震災によって、ものづくりのサプライチェーンにおける基幹部品や重要部材の生産が停止したことは、直接被災していない企業を含め全国的な生産停止や減産をもたらし、その影響は海外にも及んだ。さらに、11月にはタイ洪水によるサプライチェーンの途絶も発生し、工場が水没した企業はもちろん、その取引先を含めて影響は広範に及んだ。サプライチェーンの途絶が発生しないために、実効性の高いBCP対策が求められており、部品の共通化を進めたり、特注品を標準品に置き換えたりといった動きのほか、これまで国内で集中生産していた付加価値の高い部材も海外生産に踏み切るといった動きもみられるようになった。

さらに、我が国ものづくり企業は、産業構造の変化や、新興国市場の獲得をはじめとする厳しいグローバル競争へいかに対処するかという局面に立たされており、海外生産・調達へのシフトや部品の共通化など設計変更に踏み込む形でのコストダウンにも取り組んでおり、こうした側面からのサプライチェーン再編に向けた動きも出始めている。

我が国ものづくり企業は、震災などの教訓も踏まえた強靱なグローバル・サプライチェーンの構築を図り事業継続の実効性を高めるとともに、激しさを増すグローバル競争にいかにか打ち勝つかという観点からの事業戦略が必要とされている。

図表 I-1 サプライチェーン寸断の影響とその対応



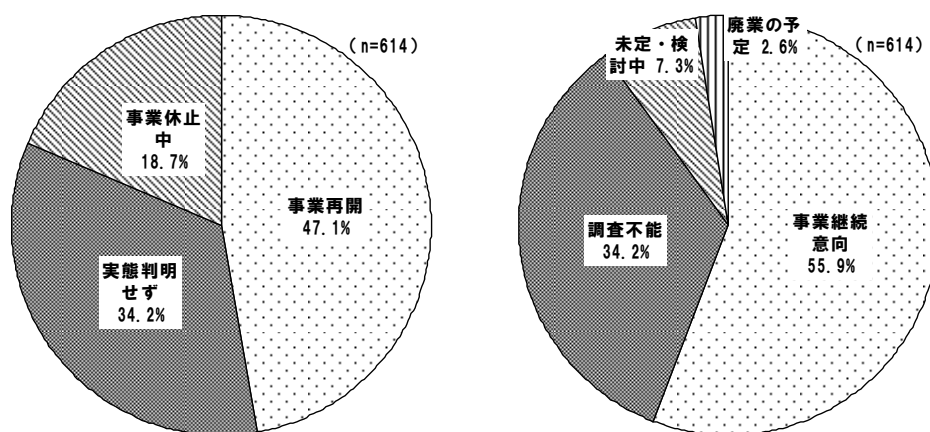
2. 災害時においても事業継続の実効性を高めるための課題と対応

(1) 災害時における事業継続の難しさ

2011年3月に発生した東日本大震災の被災地におけるストックへの直接的被害額は、内閣府により約17兆円規模と推計されている。2011年7月時点で、特に被害が大きかった東北3県沿岸部地域では、震災後「事業休止中」「実態判明せず」との回答が過半数を占め、半数以上の企業は被災から約4ヶ月経過してもなお事業が再開できない状況に置かれており、かつ、今後の事業見通しが立たない企業が約45%に上った。

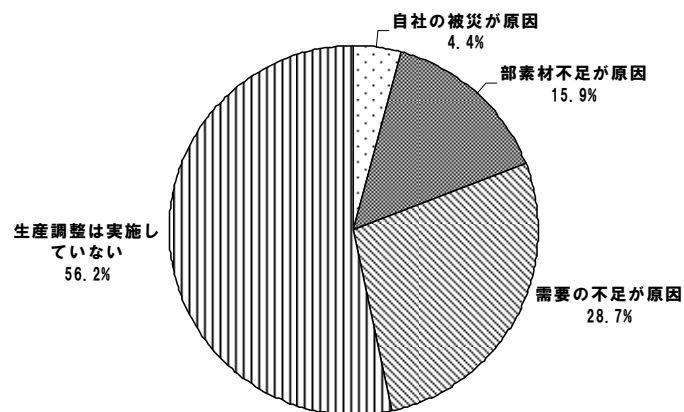
阪神淡路大震災、新潟県中越地震の経験を踏まえ、企業は災害時における事業継続に向けた取組みを強化してきたはずであった。しかし、東日本大震災やタイ洪水の影響により生産調整を余儀なくされた企業は約4割存在し、うち、約2割の企業は「自社の被災が原因」「部素材不足が原因」と回答しており、工場の被災やサプライチェーンの寸断などによって事業継続に支障が出たことが明らかになった。

図表 I-2 東北3県沿岸部の企業の震災後の活動状況や今後の事業継続方針（製造業）



（出所）経済産業省「2011年版ものづくり白書」

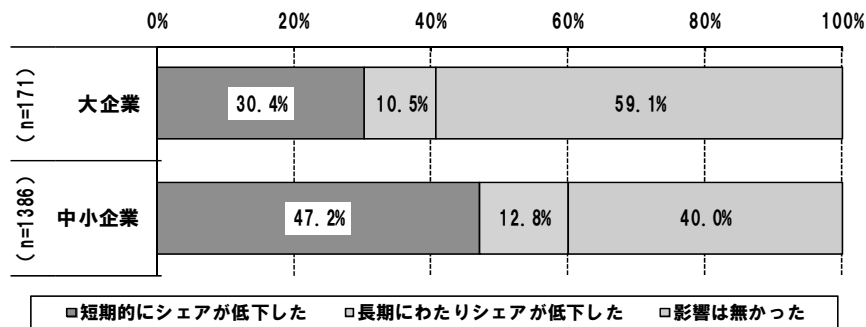
図表 I-3 東日本大震災やタイ洪水の際に生産調整実施の有無と生産調整を行った理由



（出所）三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング「平成23年度経済産業省委託調査 我が国ものづくり産業の競争力の源泉に関する調査」2012年3月

生産調整により短期的・長期的にシェアを低下させた企業は、大企業で約4割、中小企業で約6割も存在し、経営に深刻なダメージを与えたことがわかる。自社工場が被災しなくても、サプライチェーンの寸断によりもたらされる経営上のダメージは大きく、特に、中小企業にとっては死活問題となる。

図表 I-4 生産調整が自社のシェアに与えた影響

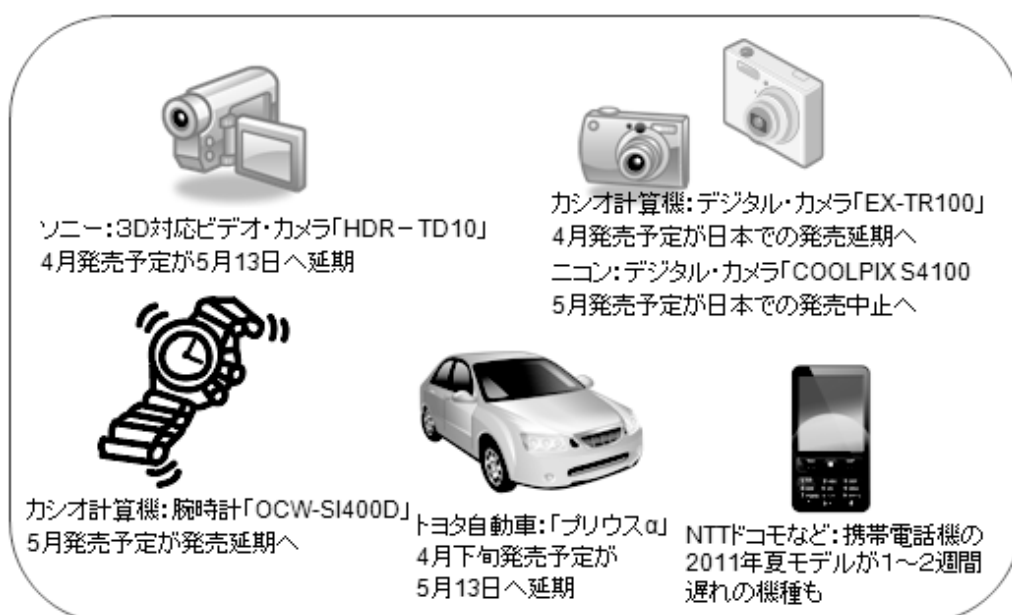


(出所) 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング「平成 23 年度経済産業省委託調査 我が国ものづくり産業の競争力の源泉に関する調査」2012 年 3 月

(2) 東日本大震災による生産・調達への影響

東日本大震災によるサプライチェーン寸断の影響は、新製品の発売延期や中止という形で顕在化した。生産財よりも消費財、特に、製品ライフサイクルが短く、新製品投入のタイミングが商機に大きく影響する事業では、サプライチェーン復旧の遅れは死活問題となる。東日本大震災によるサプライチェーンの混乱は海外へも波及し、フォードの工場は生産停止に追い込まれ、ルノーサムスンや GM も減産を余儀なくされた。また、iPad についても、リチウムイオンバッテリーに使われる重要素材の生産工場被災により、一時供給逼迫に追い込まれた。

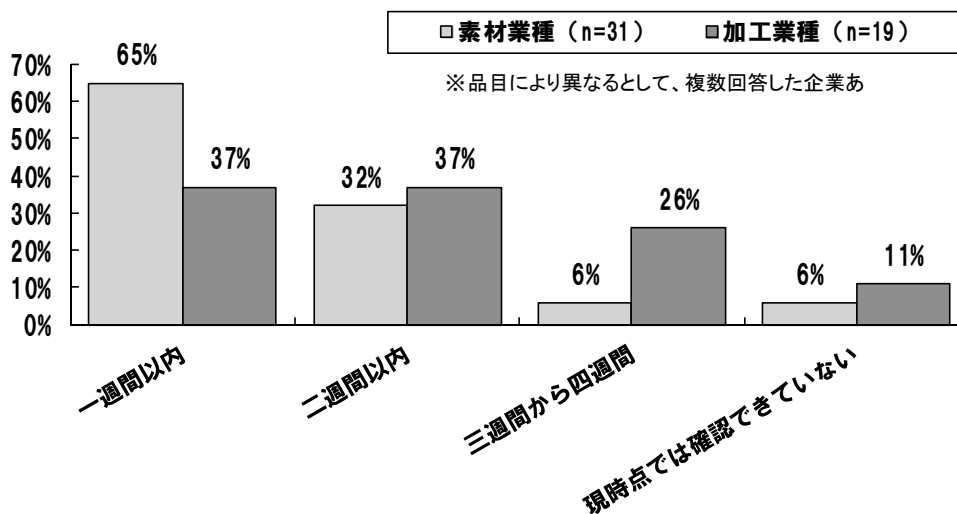
図表 I-5 東日本大震災の影響により発売が延期・中止された新製品



(出所) 各種報道資料から三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング作成

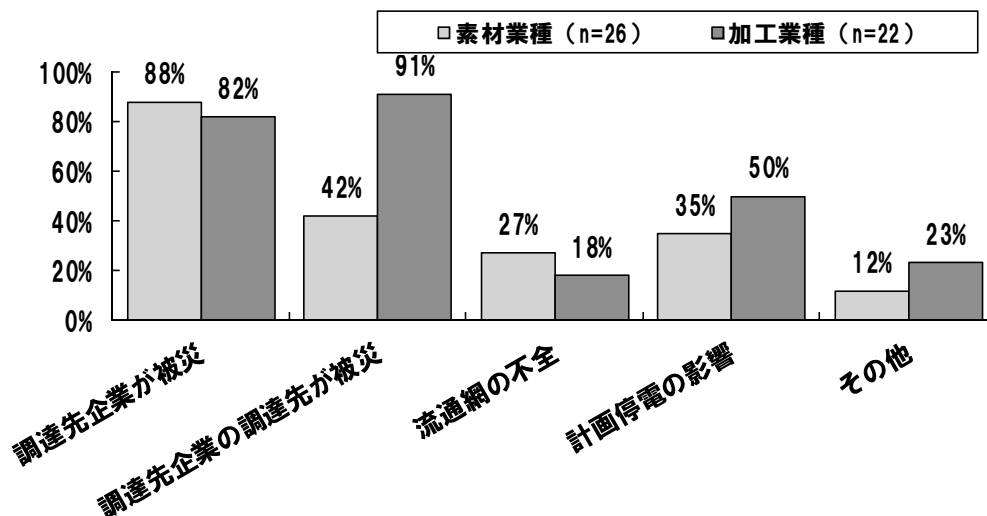
震災直後の調査によれば、1週間以内に調達先の被災状況や部材調達の可否等の自社のサプライチェーンへの影響を把握できた企業の割合は、素材業種で6割強になるが、加工業種では4割弱にとどまっている。また、原材料や部品・部材の調達が困難となった理由をみると、素材業種については「調達先企業が被災」が一番の理由に挙げられているが、加工業種では、「調達先企業が被災」もさることながら、「調達先企業の調達先が被災」が一番の理由として挙げられている。

図表 I-6 自社のサプライチェーンの影響確認にかかった日数



(出所) 経済産業省「東日本大震災後の産業実態緊急調査」2011年4月

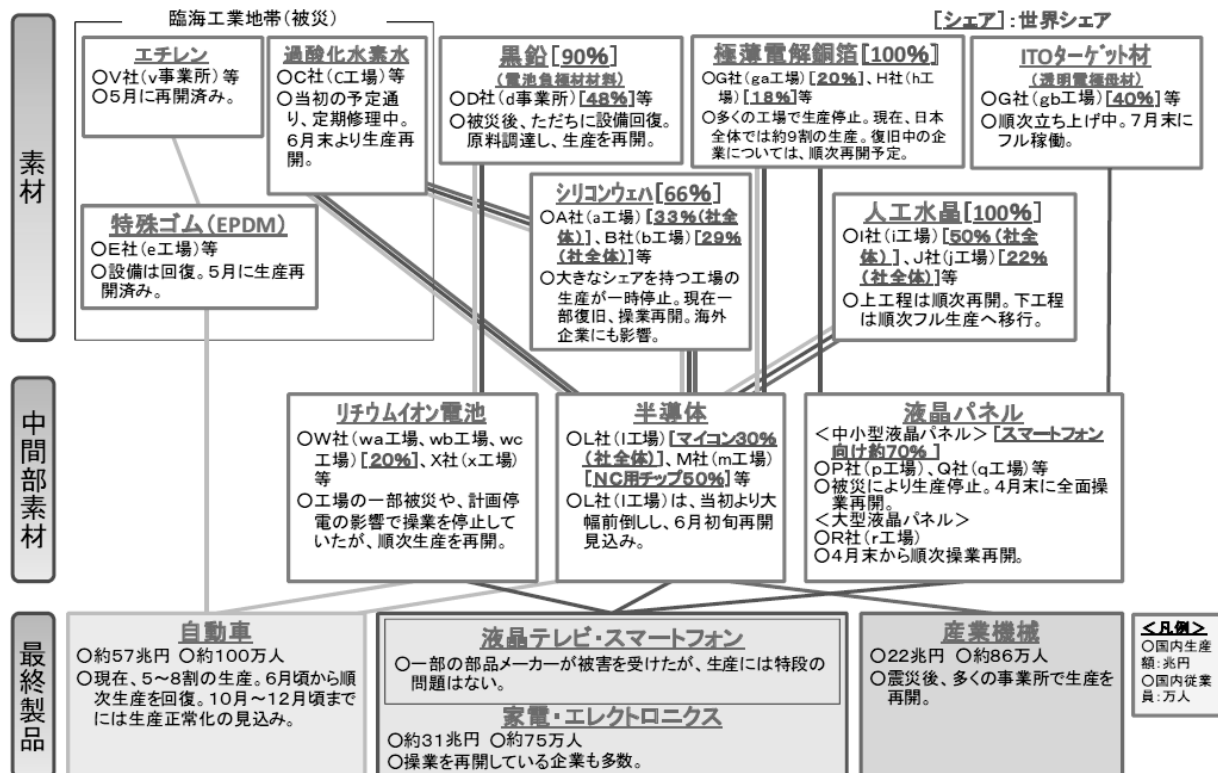
図表 I-7 原材料、部品・部材の調達が困難な理由 (複数回答)



(出所) 経済産業省「東日本大震災後の産業実態緊急調査」2011年4月

また、素材や中間部材の供給が滞ると、直接被災していない川下の最終製品にも大きな影響が及ぶ。特に、上流の素材には特定企業が高いシェアを占めているものが少なくなく、1工場の被災が国内外のサプライチェーンに深刻な影響を及ぼす様子が明らかになった。

図表 I-8 東日本大震災時の素材や中間材の被災が最終製品に及ぼす影響



(出所) 経済産業省「産業構造審議会基本政策部会(第3回)」配付資料(2011年5月)

(3) タイ洪水による生産・調達への影響

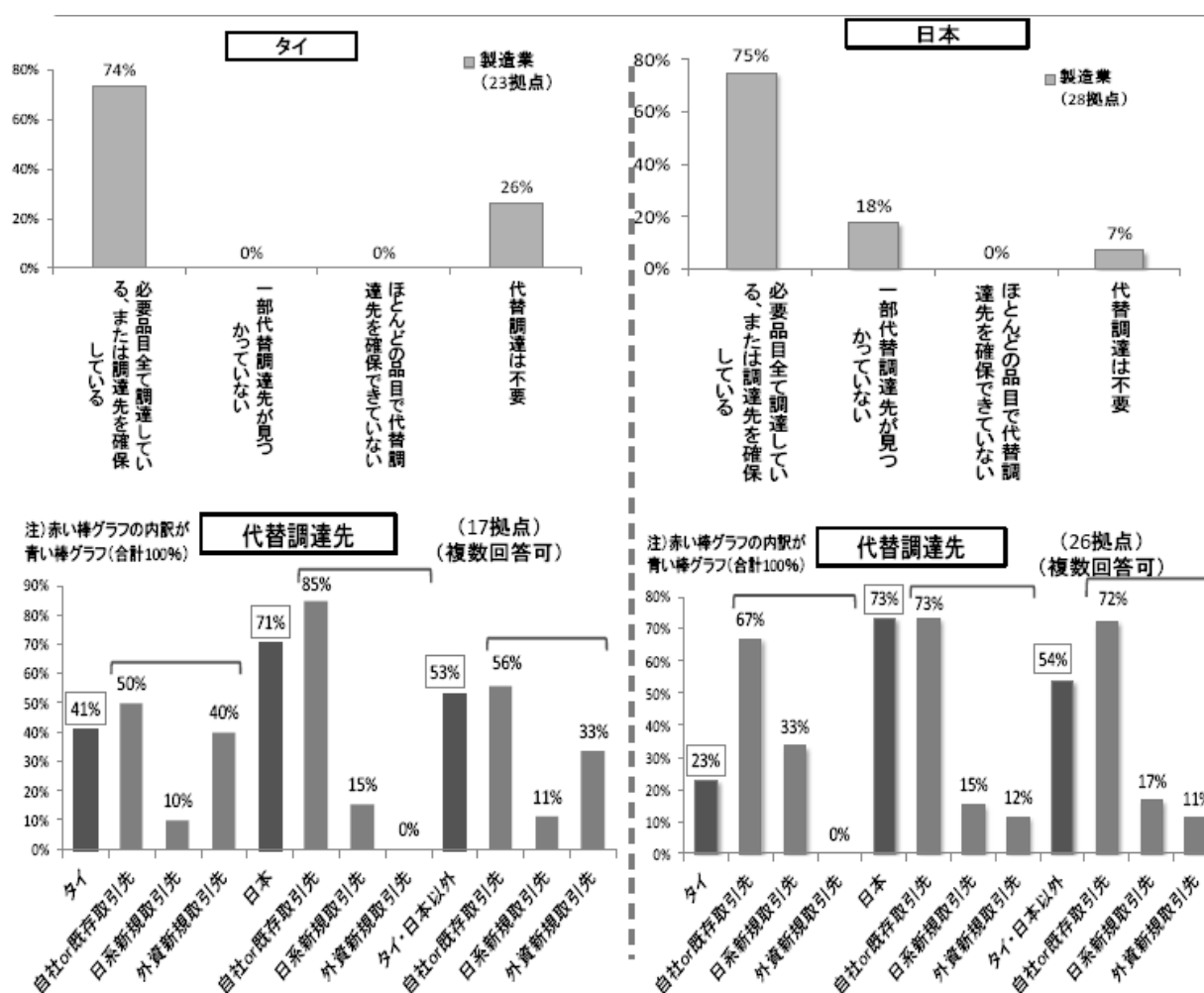
タイには3,133社の日本企業が進出しており(2011年11月時点、帝国データバンク調べ)、今日では日本企業の重要な製品・部品の輸出拠点として機能している。2011年10月初旬からタイを襲った洪水による実害はタイ北部に集中していたとはいえ、サプライチェーンが寸断されたことで、洪水被害に遭わなかった地域に進出している日系企業や、タイから部材を調達している日本国内をはじめとする世界各地の日系企業に大きなダメージを与えることとなった。

2011年の11月末~12月上旬にかけて、経済産業省が、タイの洪水が日本のサプライチェーンに与えている影響、復旧状況、今後の見通しについて緊急調査を実施した。それによると、日本企業のタイ国内の生産拠点の81%、日本国内の生産拠点の35%、第3国の生産拠点の28%が、洪水前の生産水準を下回っていると回答している。その一方で、日本国内では洪水前の生産水準を上回るとの回答が20%存在した。これは、

日本国内で代替生産が行われたことを示唆している。実際、被災した全てのタイ生産拠点は代替調達先を確保できており、その主たる調達先は「日本」からとなっている。

一方、日本の生産拠点においては、18%の企業は一部代替調達先が見つからないと回答しており、タイで発生した洪水の影響は、当事国でのサプライチェーンよりも、日本におけるサプライチェーンへより影響を及ぼしていることがうかがえる。これは、生産拠点の海外移転が進んでいるとはいえ、海外では普及品を中心に生産しているため比較的シンプルなサプライチェーンになっているのに対し、日本国内では付加価値の高い生産ラインが稼働しており、サプライチェーンがやや複雑化しているためと考えられる。

図表 I-9 タイ洪水による代替調達状況と代替調達先



(出所) 経済産業省「タイ洪水被害からのサプライチェーンの復旧状況に関する緊急調査」2011年12月

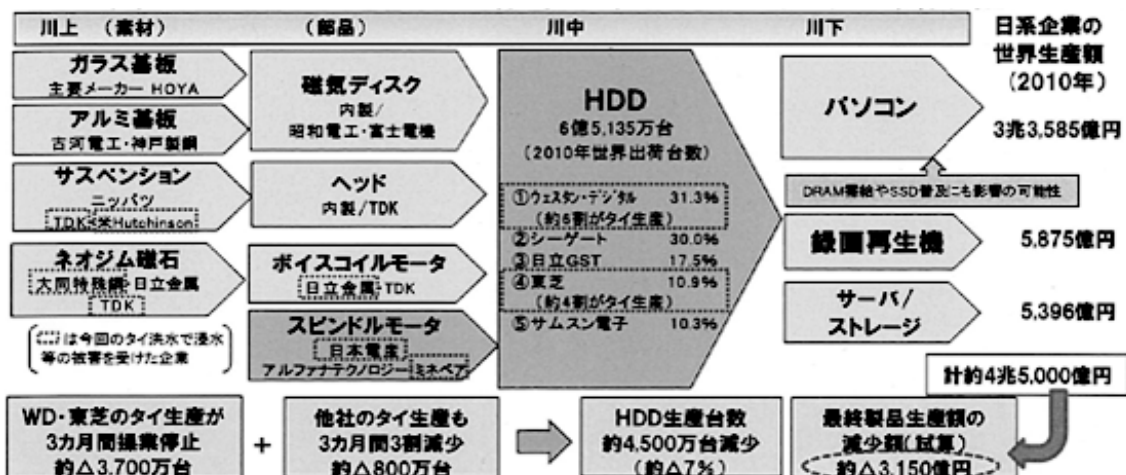
タイは自動車産業の集積地というイメージが強いが、今回のタイ洪水被害により、電子・電気部品や精密機器でも重要な生産拠点としての役割を果たしていることが顕在化した。その代表例が HDD である。

タイには、HDD メーカーのほか、HDD に搭載される部品を生産する部品メーカーや、その部品に使用される材料を提供する素材メーカーが集積している。世界トップシェアを有するウェスタン・デジタルや業界4位の東芝といった HDD メーカーに加え、ディスクの円板を回転させるスピンドルモータを生産する日本電産や、モータ用ネオジム磁石を製造する TDK、大同特殊鋼など日系サプライヤーの工場も被災しており、日本政策投資銀行が一定の仮定のもとで推計した結果によると、HDD 生産台数は、2010 年値の約 7% に相当する約 4,500 万台減少し、PC や録画再生機など最終製品の日系企業による生産額を 3,150 億円押し下げる可能性がある」と試算している。(三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング「大規模災害が国内外の物流に与える影響に関する調査研究報告書」2012 年 3 月より引用)

図表 I-10 タイ洪水が HDD の生産・調達に及ぼした影響

企業名	所在地	生産品目	被災状況
ウェスタン・デジタル	パンパイン工業団地 ナワナコン工業団地	HDD 磁気ヘッド	・2工場ともに浸水し、10月中旬より操業停止。7-9月期に5,780万台だった出荷台数が、10-12月期は半分以下の2,200-2,600万台に減少する見通し
東芝	ナワナコン工業団地	HDD	・建屋内に1m以上浸水しており、10月11日より操業停止。装置に被害が発生、操業再開は未定。フィリピンで代替生産を開始。振替生産設備上から数量は限定的な対応の見通し
日本電産	ロジャナ工業団地	モータ	・工場内に浸水し、操業停止中。フィリピン、中国などで代替生産
	アユタヤ/ロジャナ工業団地	モータ部品	・アユタヤ工場は11月4日より、ロジャナ工場は11月21日より操業再開
	パンパイン工業団地	ベースプレート	・工場内に浸水し、操業停止中。11月8日より工業団地からの排水開始
TDK	ロジャナ工業団地	磁石 サスペンション	・工場内に浸水し10月9日より操業停止。代替生産を実施
	ワンノイ地区		・浸水被害はないため、サスペンションは11月7日より一部操業を再開、金属磁石も12月初旬の操業再開を目指す
ミネベア	ロジャナ工業団地	モータ用ダイキャスト部品	・工場内に浸水、10月7日から操業停止。復旧時期は未定、外部からの購入量増加を手配中
大同特殊鋼	ロジャナ工業団地	磁性材料	・工場内に浸水し、10月6日より操業停止
日本メクトロン	パンパイン工業団地	ゴム部品	・工場周辺の推移が低下し、11月16日より工場内のクリーニングを開始。11月21日より水没した設備の搬出作業を行う予定。2012年2月には一部工程で生産を再開。同年4月の完全復旧を目指す。当面は日本、中国等で代替生産

(備考)IR資料などにより日本政策投資銀行作成(2011/11/25現在)



(注) HDD、パソコン、録画再生機、サーバ/ストレージの生産台数が洪水の影響を受けず2010年と同程度の水準で推移した場合と比較して減少額を試算
 (備考) HDD出荷台数シェアはガートナー「Forecast: Hard-Disk Drives, Worldwide, 2006-2015(2011年4月28日)」による。JEITA(電子情報技術産業協会)「電子情報産業の世界生産見通し2010」、富士キメラ総研「2011 ワールドワイドエレクトロニクス市場総調査」などをもとに日本政策投資銀行推計

(原出所) 日本政策投資銀行「タイ洪水による HDD サプライチェーンへの影響」今月のトピックス No.166-1 (2011 年 11 月 22 日)

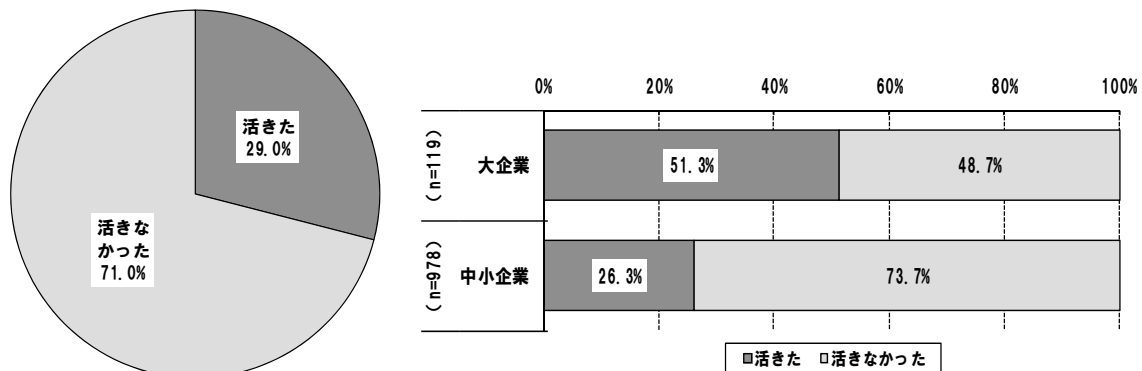
(出所) 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング「大規模災害が国内外の物流に与える影響に関する調査研究報告書」2012 年 3 月

(4) 実効性のある事業継続に向けた課題と企業のBCP/BCM対策

タイ洪水の影響を直接的・間接的に受けた企業の約3割は、東日本大震災の教訓が今回の対策に活かされたとしている。企業規模別にみると、大企業では約51%が教訓が活かたと回答しているが、中小企業では約26%にとどまっており、中小企業では大企業に比べて教訓が十分に活かされたとは言い難い。

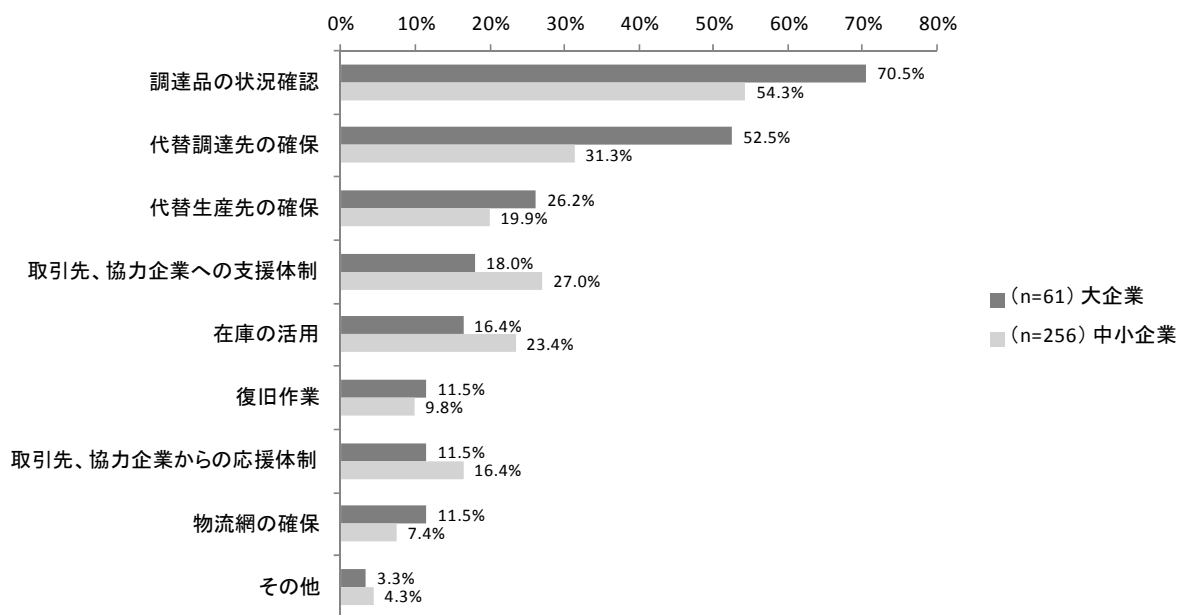
教訓が活かした場面は「調達品の状況確認」や「代替調達先の確保」が多くなっているが、中小企業においては「取引先、協力企業への支援体制」「在庫の活用」なども高くなっている。

図表 I-11 東日本大震災の教訓がタイ洪水の際に活かされたかどうか



(出所) 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング「平成 23 年度経済産業省委託調査 我が国ものづくり産業の競争力の源泉に関する調査」2012 年 3 月

図表 I-12 東日本大震災の教訓が活かした場面



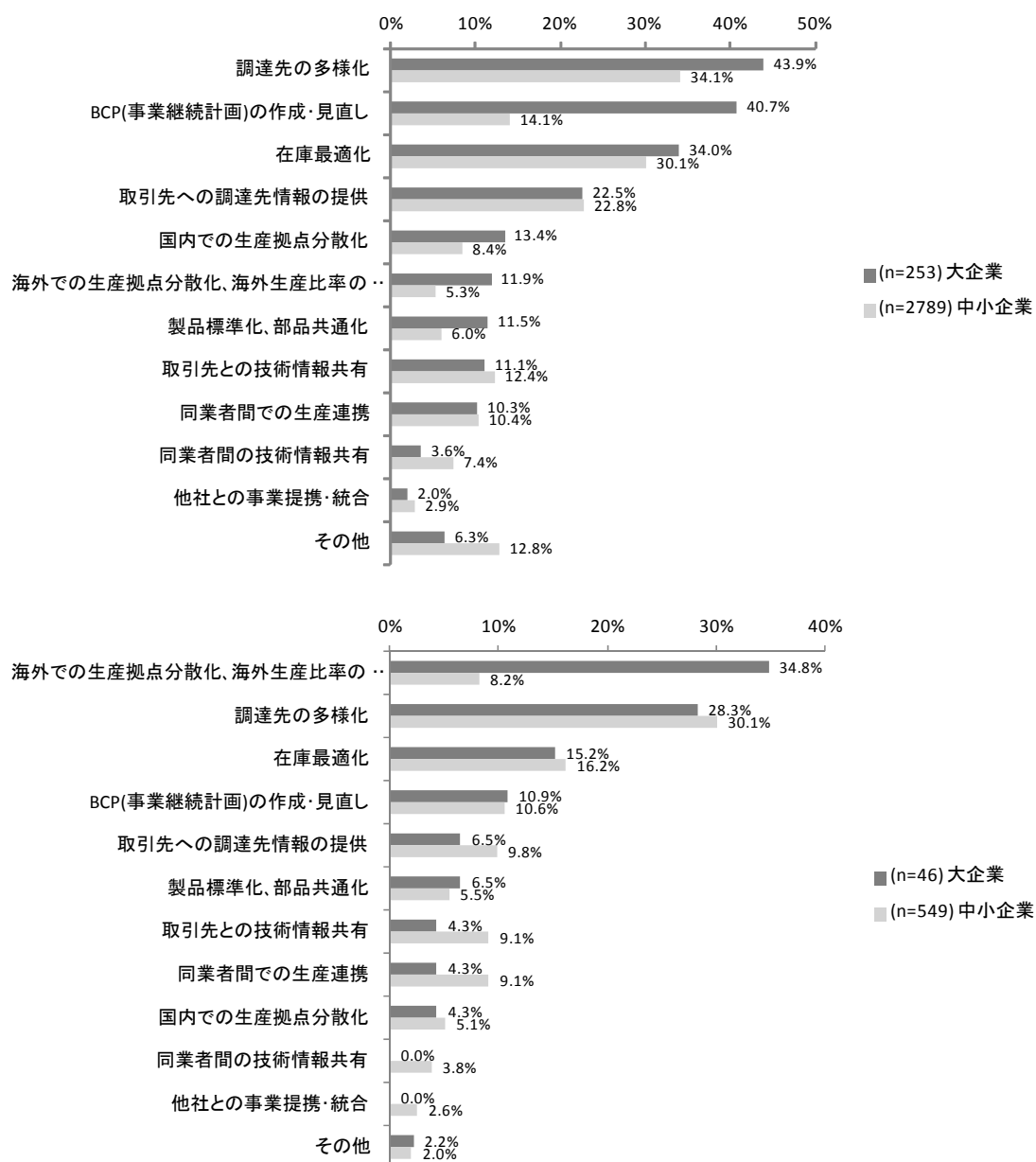
(出所) 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング「平成 23 年度経済産業省委託調査 我が国ものづくり産業の競争力の源泉に関する調査」2012 年 3 月

製品供給途絶リスクを低減するための取り組みとして、東日本大震災後は「調達先の多様化」「BCPの作成・見直し」「在庫適正化」などが重視されているが、タイ洪水後の大手企業は「海外での生産拠点分散化」「調達先の多様化」を重視するなど、リスク分散に動いている。

ASEANでは域内FTAを効率的に活用するため品種別に生産拠点を棲み分けているが、その中でも工業基盤や産業集積が進んでいるタイで世界市場向けに集中生産する傾向が見られる。今後はリスク分散の観点からも地産地消を重視した国別生産が進む可能性が指摘されている。

図表 I-13 製品供給途絶リスクの低減を目的とした企業戦略の変化（複数回答）

上段：東日本大震災後、下段：タイ洪水後



(出所) 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング「平成 23 年度経済産業省委託調査 我が国ものづくり産業の競争力の源泉に関する調査」2012 年 3 月

東日本大震災後、大手自動車メーカーでは特定の部材が1社集中調達になっていた実態を踏まえ、サプライチェーンの見える化に着手した。電気メーカーではマルチソース化の徹底や代替生産体制を強化する傾向にある。

また、政府においても東日本大震災の教訓を踏まえて、サプライチェーンが寸断しないためのリスク分散のあり方についての検討を行っている。

図表 I-14 サプライチェーンの見える化に着手した企業

◆トヨタ自動車
部品調達先の工場で生産品目をデータベース化し、迅速に代替生産できる体制を構築。特殊な部品は「リスク部品」として抽出し、長期的には部品共通化を図る。さらに、東日本大地震と同規模の災害なら工場の稼働停止期間を一定期間内にとどめる「事業継続マネジメント（BCM）」の策定に乗り出す。
◆日産
世界で生産するすべての車の金型の設計図をデータベース化し、迅速に代替生産できる体制を構築。
◆日立製作所
海外工場に新規プロセス品が移管し、国内にはむしろ老朽化した設備が残っていることを問題視（古い設備立ち上げにかかる技術や技能の温存も余儀なくされる）。設備更新制度などによる古い設備の減却促進、国内に残すべき技術・設備の選別。
◆富士通
いわき工場ではデスクトップ型PCを生産しているが、日頃からノート型PCを生産している島根工場と技術交流を深めており、東日本大地震を受けて、いわきのデスクトップ工場を僅か10日あまりで島根に生産移管することを可能とした。
◆NOK
二本松工場のみで生産していたトランスミッション向けの部品を、震災後に中国とタイでも生産することを決定。
◆日本ピストンリング
日本から輸出しているピストンリングやバルブシートを北米やアセアンでも生産へ。
◆ローム
タイ洪水被害も踏まえ、全ての部品を複数拠点で生産する決断を行い、生産コストよりもリスク分散による供給責任を重視。さらに、各工場で偏りのあった部品の生産比率を平準化し、災害時の減産影響を抑える方針。

（出所）各種媒体から三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

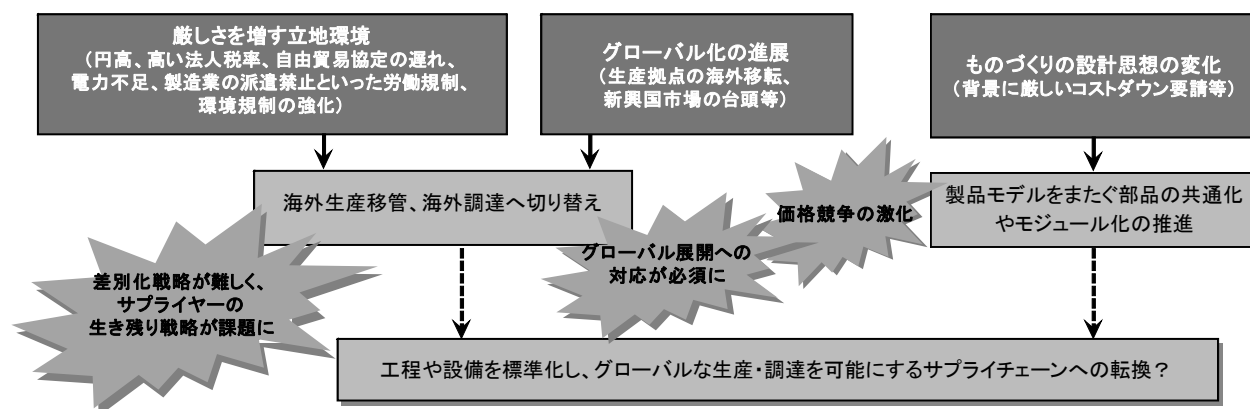
3. グローバルな競争環境下におけるものづくりをとりまく環境変化

我が国ものづくり企業は、自然災害等のリスク分散を図り事業継続の実効性を高めるとともに、円高の定着等による国内事業環境の厳しさや、産業構造の変化やグローバル化といった大きな潮流にいかに対応するかという局面に立たされている。

デジタル化やモジュール化の進展への対応、新興国市場向けにコストダウンを図るための仕様・部品の共通化など、製品設計の考え方にまで踏み込んだサプライチェーンの再編成の動きも出ている。これまで国内の材料メーカーとの摺り合わせで技術優位性を確保してきたところであるが、海外の安い材料を積極的に活用する動きもあり、そのために設計から見直す取り組みも始まっている。

「生産・開発拠点の海外移転」はリスク分散とグローバル化への対応の両方を可能とする選択肢であるが、国内のものづくり基盤を損なうことなく、競争力強化につながっているのかどうかという視点が重要となる。

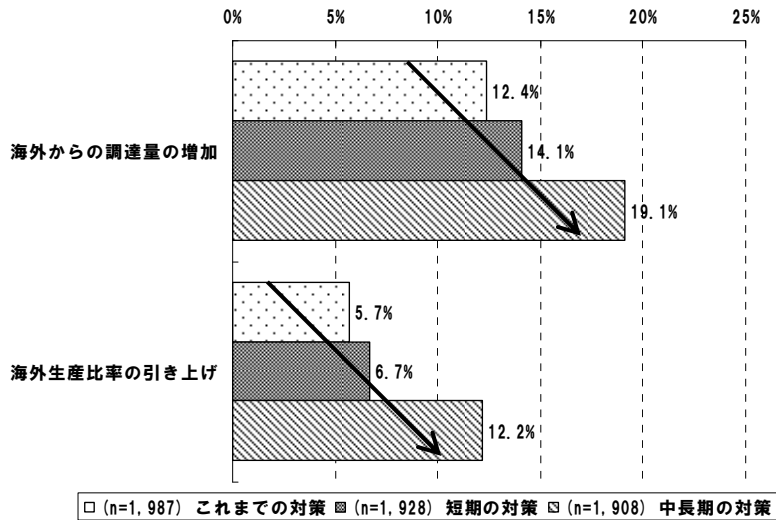
図表 I-15 ものづくりをとりまく環境変化



(1) 加速する海外生産

少子高齢化や長引く景気停滞などの影響により国内市場には伸長が見込めないとし、新興国市場開拓を本格化するための海外生産シフトが加速しており、それに円高が追い打ちをかける形となっている。2012年版ものづくり白書でも、円高は中長期的に海外調達の増加、海外生産比率の引き上げを加速させると分析している。

図表 I-16 円高対策による海外展開の進展



(出所) 2012年版ものづくり白書

(2) モジュール化の進展

2012年版ものづくり白書では、デジタル化、モジュール化の進展が電気産業を中心に加速していることを取り上げているが、摺り合わせ産業と言われる自動車においても同様の傾向が加速している。日本ではマツダ自動車が2006年から「モノ造り革新」を進め、複数車種をまとめて企画する「一括企画」に取り組み、その結果、エンジンや変速機、車両骨格といった全車種に使える主要な共通モジュール「コモンアーキテクチャー」を開発。車両全体をモジュール化し、技術や部品を標準化することにより、組み合わせ型の車両開発を可能にした。

フォルクスワーゲン社が進めている「Modular Toolkit」戦略は、自動車構成部品の70%以上を車種によって交換可能なモジュールとして設計し、それを同社が展開する世界11ブランドの車種で共用するもので、自動車構成部品の「レゴブロック」化と言われるようになった。同社は新型車の開発工数を30%削減することができたという。同社は2007年にScania社¹の株式を取得して傘下に収めることで、Scania社の保有する高度なモジュラーデザイン手法を獲得しており、これが非常に複雑な自動車のモジュール化を短期間に実現できた原動力となったとの指摘もある。

(3) 調達の変化

歴史的な円高水準が続くなか、アジアや中国の安価な部材の集中購買などを通じて、コスト圧縮を図ろうとする動きが加速している。新興国の企業の技術力が向上し、要

¹ スウェーデンの商用車メーカー（トラックやバスが主力）。少数のモジュラー・コンポーネントを準備しておき、それらの組み合わせを変えることによって、外観は異なってもほとんど同じ部品で製品を製造している。Scania社はデンマークのLego社と共同でMD（モジュラー・デザイン）の世界キャンペーンを展開し、自社製品の「LEGOブロック」化に取り組んできた。モジュラーデザインは製品分解しても、そのノウハウを学びとることができない「ブラックボックス化」が可能となっており、これがScania社の高収益モデルに結びついている。

求された品質を満たす部品・部材を購入できるようになったことも、海外調達を増やす要因となっている。

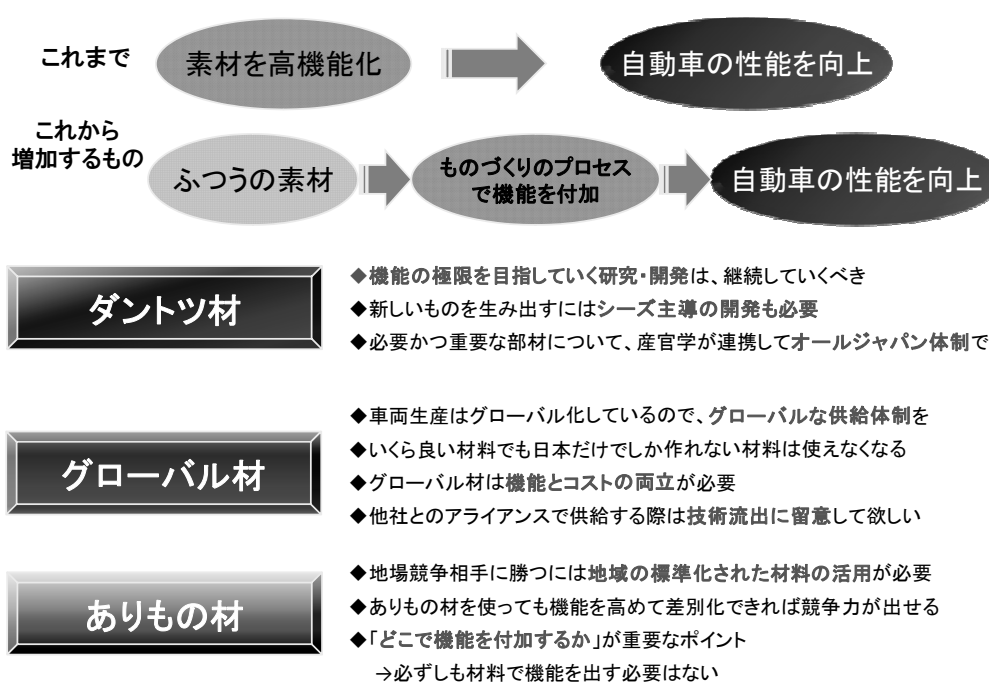
図表 I-17 大手製造メーカーの海外からの調達動向

メーカー名	動 向
東芝	海外調達を急拡大中で、海外調達比率は24年度で前年度比6ポイント増の70%に達する見通し。
日立製作所	グループ内の部材を調達することが多かったが、27年度をめどに現状38%の海外調達比率を50%に引き上げる。調達関連では年2千億円のコストを圧縮し「新興国企業と対等に戦えるコスト構造を目指す」。
パナソニック	2012年4月、国内にあった部品や原材料の調達・物流両本部の機能をシンガポールに移転。為替変動による影響を回避するには、海外部材の調達が不可欠と判断したため。部材の海外調達比率は平成24年度に前年度比3ポイント増の60%に引き上げ、600億円のコスト削減を目指す。
三菱重工業	26年度に23年度比1.5倍の6千億円分の部材を海外から調達。円高を利用し、割安な輸入品を使ってコストを削減する。
日産自動車	24年8月に、円高対策として海外から部品の輸入を増やす必要に迫られる可能性を指摘。同社は部品の約40-45%を海外から輸入しており、日本のサプライヤーへの影響を考慮しつつ海外調達比率を慎重に検討すると表明。

(出所) 各種報道発表より MURC 作成 (2012年7月時点)

また、昨年度に財団法人企業活力研究所が実施した「ものづくり産業のイノベーション促進策に関する調査研究」では、グローバル市場で競争力を確保する上では、素材で高機能化を図るだけでなく、世界中で手に入る「グローバル材」や海外の安い「ありもの材」を使ったものづくりでも製品性能を出すことが必要になるとの考え方も示された。

図表 I-18 グローバル市場での材料調達のあり方



(出所) 財団法人企業活力研究所「ものづくり競争力研究会」(平成23年度) 株式会社デンソーブレゼンより作成

II. 事例にみる企業のリスクマネジメントとグローバル調達戦略

I 章では東日本大震災やタイ洪水が我が国ものづくり企業の生産・調達へ及ぼした影響や、グローバル市場での競争が激しさを増す中でのものづくりをとりまく潮流について概観した。そこで、II 章では実際に企業や業界団体が事業継続に向けてどのようなリスク対策に取り組み、かつ、グローバルでのサプライチェーンの見直しをどう進めようとしているのかについて、事例報告という形でとりまとめている。

事例は、研究会での企業・業界団体委員による事例報告と、企業インタビューという形で収集している。また、初回の研究会ではものづくりをとりまく潮流を理解するために、東京大学大学院経済学研究科 ものづくり経営研究センターの新城教授に日本企業の海外生産の実態について講演をいただいた。

■ 研究会での事例報告

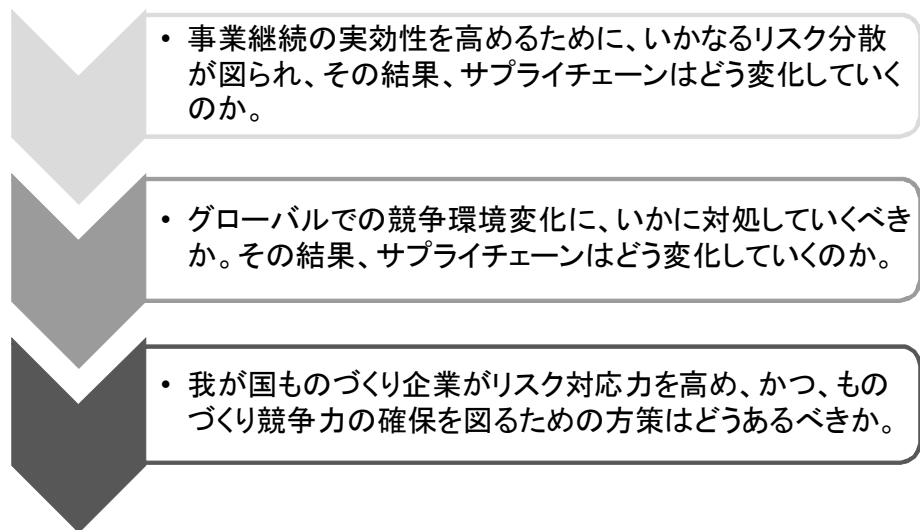
研究会開催時期	講師と講演テーマ
第1回研究会（10月）	講師：東京大学大学院 経済学研究科 ものづくり経営研究センター教授 新城純二郎委員 テーマ：「日本企業の海外生産と日本経済」
第2回研究会（11月）	講師：トヨタ自動車株式会社 調達本部 調達企画室 室長 森田哲郎委員 テーマ：「トヨタの BCM と調達の取り組み」
第3回研究会（11月）	講師：ダイキン工業株式会社 グローバル調達本部 本部長 竹内牧男委員 テーマ：「ダイキンの BCP 取組みと課題」
第4回研究会（12月）	講師：ソニー株式会社 調達本部 調達渉外部 統括部長 古城真委員 テーマ：「グローバル調達展開およびリスクマネジメント施策」
第5回研究会（1月）	講師：一般社団法人 日本自動車部品工業会 副会長 専務理事 高橋武秀委員 テーマ：「サプライネットワークの様相変化 東日本大震災前後の比較」
第6回研究会（2月）	講師：一般社団法人 電子情報技術産業協会 理事 高田範雄委員 テーマ：「東日本大震災からの復旧・復興に向けた JEITA の取り組み」

■ インタビューでの事例収集

（ご協力をいただいた企業、五十音順）

- 曙ブレーキ工業株式会社
- アルプス電気株式会社
- 株式会社デンソー
- 日産自動車株式会社
- 富士通株式会社
- 株式会社リケン
- ルネサスエレクトロニクス株式会社

■ 事例報告や企業インタビューでの主な調査目的



< 主なインタビュー事項 >

- コア事業と、当該事業にかかるサプライチェーンの実態
- 東日本大震災やタイ洪水等の影響と、その後に措置した BCP 対策と問題点
- グローバル競争下での製品設計やサプライチェーンの見直しの状況
- 競争力を確保しリスク対応力の向上を図るための事業戦略と課題
- 産業振興政策に求める期待、等

1. 事例報告

以降では、それぞれの事例報告のポイントについて取り上げている。

(1) 研究会委員による報告

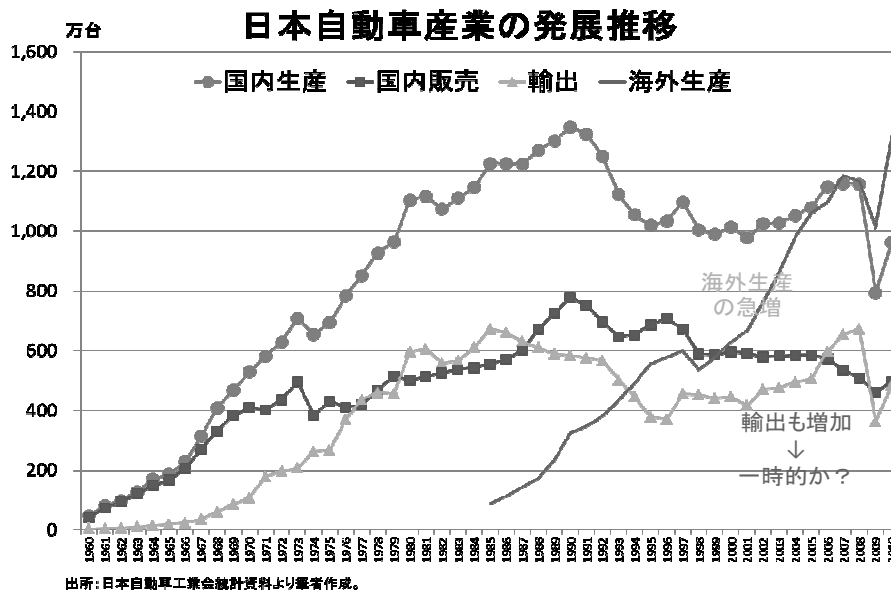
講師：東京大学大学院 経済学研究科

ものづくり経営研究センター教授 新宅純二郎委員

テーマ：「日本企業の海外生産と日本経済」

㊦ 国内の景況にかかわらず海外生産は増加

- 日本の自動車産業の発展推移をみると、85年のプラザ合意、その後の円高、さらには貿易摩擦などの要因が加わり海外生産を急速に増やしてきた。輸出は90年代にかけて一時的に減少したが、その後、特にリーマンショック直前の好景気の際には大きく伸ばしている。むしろ、90年代以降一貫して減っているのは、国内生産・国内販売の部分で、国内販売の数字を90年のバブルピーク時と2008年時点で比べると、778万台から470万台と約300万台も減少している。
- 日本の自動車産業は、バブルがはじけて日本の国内市場が縮小していく中で、海外で売上を約800万台増やして、台数ベースで差し引き500万台純増している。つまり、輸出から海外生産へとシフトしたために国内が空洞化したという説は当てはまらず、むしろ海外へ出ることで国内生産も維持しつつ生き残ってきたといえる。この数字を踏まえると、企業が海外へ出て行くことを引き留める理由はほとんどない。



(出所) 第1回ものづくり競争力研究会 新宅委員 プレゼン資料

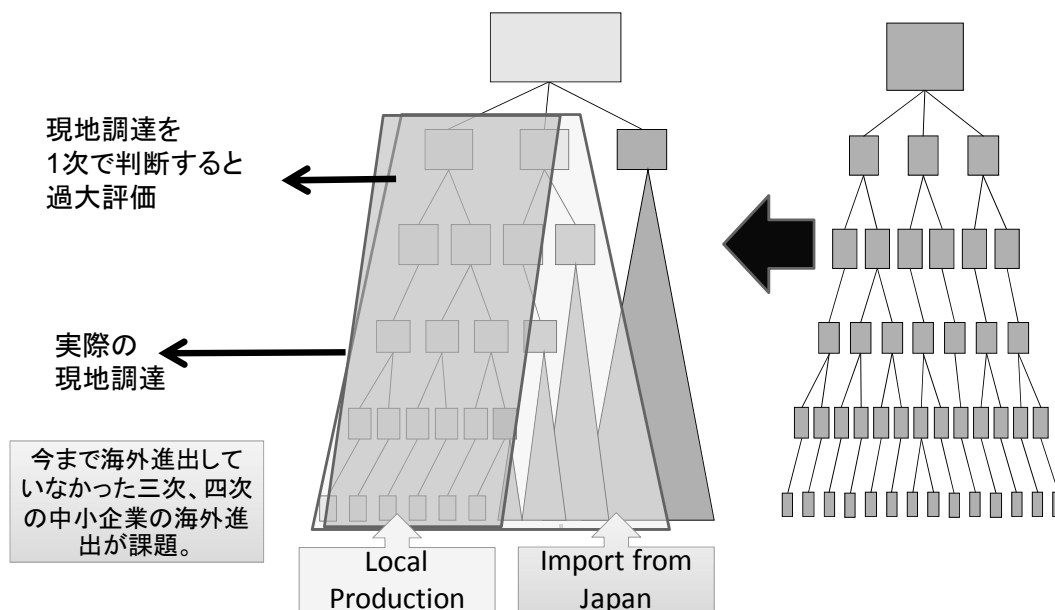
㊦ 輸出は完成品・耐久消費財から産業財（生産財）へ

- ・ アジア向けの輸出の財の中身は、今や資本財や工業用原料が中心となっており、化学、鉄鋼、鉄、金属製品、エンジン、半導体、電子部品などがアジア向けに輸出されている。
- ・ 日本企業は海外生産を拡大すると同時に、アジアに生産拠点をつくり、そこに生産財を輸出していくことが輸出増につながった。また、韓国や台湾勢とは、液晶などの分野で競合シェアを落とすというマイナス要因があったが、競合メーカーであった韓国メーカーや台湾メーカーに生産財を輸出することで輸出を伸ばしてきた側面がある。

㊦ 見せかけの現地調達でサプライチェーンは分析できない

- ・ 東日本大震災時は自動車の生産が止まり、回復するのにかなり時間がかかったが、2次以下の中小サプライヤーの被災によりサプライチェーンが寸断したケースが少なくない。サプライチェーンの1つが切れると、海外の工場も影響を受ける。
- ・ 海外では見せかけの現地調達が進んでいるように見えるが、たとえば、自動車メーカーがタイに出ていくと、1次サプライヤーは大体一緒に出ていくが、1次サプライヤーの中でも出遅れたところがあるとすれば、タイでの生産における現地調達は、3つ部品があったとしたら、3つのうち2つは現地調達で、1つは輸入という構造になっている。
- ・ さらに、現地調達しているものを2次3次とさかのぼっていくと、現地に進出した日本のサプライヤーが日本から材料を持ってきて加工していたとか、あるいは、現地のサプライヤーが日系メーカーから受注するために日本の材料や工作機械を使っているというケースが少なくない。つまり、1次サプライヤーの現地調達率で判断すると現地調達は過大に評価されてしまう。実際には、2次、3次とさかのぼるにつれ、日本由来の部材が増えていく。

海外（タイ）のサプライチェーン 日本でのサプライチェーン



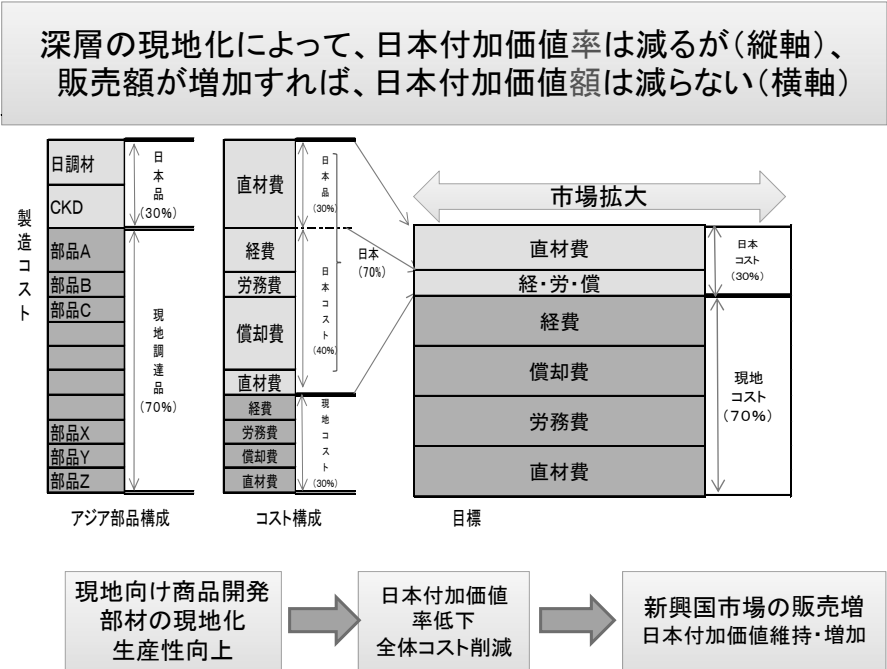
(出所) 第1回ものづくり競争力研究会 新宅委員 プレゼン資料

⑨ タイ生産のハードディスクのサプライチェーンには日本も組み込まれている

- ・ タイの洪水被害では、産業として一番大きな影響を受けたのはハードディスクドライブの産業ではないかと思う。2011年の世界のハードディスクドライブ生産の約半分がタイと言われている。
- ・ タイにおけるハードディスクドライブのサプライチェーンを調査しているが、タイで最終的な調達だけを見ると、自動車同様にタイで最終的には直接調達しているものが非常に多い。例えばハードディスクのヘッドはタイで調達されているが、サプライチェーンの流れをみると、最初の上流のウエハ製造工程はいまだに日本にあったり、アメリカにあったりする。その後、フィリピン、中国を経て、最後にタイでアSEMBリされている。ハードディスクドライブの出荷で見ると、日本はほぼゼロに等しいが、実は上流工程部分がいまだに日本にも残っている。

⑩ 新興国市場の販路開拓により深層の現地化を補う付加価値を生み出せる

- ・ 今後、深層の現地化（上流工程や、2次、3次レベルでの現地調達化）が進むと日本の付加価値率は下がっていく。しかし、深層の現地化によって、日本企業が新興国での販売を今以上に伸ばし、新興国市場戦略に成功すれば、日本製造業の付加価値は「付加価値率は下がる（国内に残る産業は減る）が、付加価値絶対額は増える」と考えられる。
- ・ また、深層の現地化が進んでも、日本由来の部材を残し、その産業を維持することは日本企業の競争力強化において重要である。
- ・ 深層の現地化によって、現地化される部材にかかわっている企業の海外展開は急務であり、とりわけ、3次以下の中小企業サプライヤーの海外展開が課題となる。



(出所) 第1回ものづくり競争力研究会 新宅委員 プレゼン資料

講師：(前) トヨタ自動車株式会社 調達本部 調達企画室 室長 森田哲郎委員

(現) シロキ工業株式会社 顧問

テーマ：「トヨタの BCM と調達の取り組み」

⑨ 東日本大震災時の優先対策事項

- ・ 東日本大震災発生時には、仕入先の約 660 拠点が被災し、ほぼ完全な生産復旧の目処づけに 2 カ月以上を要した。トヨタ国内工場の稼働停止期間は 2 週間に及び、全世界にその影響が波及した。
- ・ 対策の優先順位は、①被災工場の生産再開→②同一仕入先の他工場への生産移管→③新規開発による代替または転注という順番。基本的には現在の仕入先の生産復旧を最優先したので、160 社 200 拠点に対して被災直後から人を派遣し、うち 14 拠点については支援部隊を常駐させ復旧に向け支援を行った。
②同一仕入先の他工場への生産移管は、アジアの海外生産拠点も含まれる。品質を理解している拠点で、設備や工程の互換性を確認。それも難しい場合は、③新規開発による代替または転注となり、技術部で新規／流用開発を行い被災仕入先の他工場代替生産する場合（代替品）、部品互換性を確認して転注する場合（汎用品の活用）、新規／流用開発により転注する場合（専用品）の 3 パターンに分かれる。
- ・ そのほかの優先対策事項としては、生産や販売の見通しを把握して、仕入先や我々の海外事業体に展開をしていくということ。つまり、限られた部品を組み合わせ、どの車種に投入するのが最も効率的かを検討し、対応した上で、さらに、各国の事業体から、いつ部品が入荷するかという督促や確認がある中で、対策本部として「こういう手順で立ち上がる」ということ、ファクトを示す作業が重要であった。

⑩ クリティカル部品の特徴と今後の対策

- ・ 災害等の発生時、供給が難しい部品をクリティカル部品と呼び、東日本大震災時は、一時 500 品目まで拡大したが、1 点ずつ潰し込みを実施した結果、2 ヶ月間で 30 品目まで減少した。
- ・ 当時、クリティカル部品として大きくクローズアップされたのは、マイコンなどの電子部品とコンビナートなどで生産される材料系、塗料やゴムの添加剤、ゴム製品など。結果的にサプライチェーンが“たる型”になっていた。
- ・ 添加剤というものは、ゴム材料そのものではなく、成分の一部で、我々の部品表には出てこない。Tier1 の仕入先も詳細を把握していなかったため、この問題の所在を整理するのに大変時間を要した。
クリティカル部品の問題を踏まえた今後の課題としては、①サプライチェーンの

把握、②汎用化、規格化、生産分散、複社発注（在庫見直し）、③復旧活動時の Tier1 の対応力強化、④日本リスクの海外生産車への影響回避、の4点が挙げられる。

㊦ タイ洪水時の影響と対策

- ・ タイの洪水時は、震災経験を活かしたスムーズな初動対応により、1ヶ月半で部品供給の目処がつき、車両生産への影響を最小限にすることができた。ただし、タイは車両生産拠点と同時に、グローバルな部品供給拠点になっているため、国内では、7工場7ライン、海外では8カ国の生産ラインに影響が及んだ。
- ・ 生産への影響を最少化するためにとったアプローチも、東日本大震災時とは異なっていた。東日本大震災の時は、まず生産をとめて、生産可能な部品を確認して、それを各生産ラインにどのように展開して稼働させるかということを優先に進めた。ところが、タイ洪水時は、既に震災の影響で生産台数が落ちていたので、タイ国内では生産ラインの稼働を一時停止したが、日本の生産ラインはそのままフル生産体制を維持し、供給が途切れる部品が判明した時点でそのラインの稼働を調整する対応を行い、いかに生産挽回へのダメージを小さくするかという点に知恵を絞った。

㊦ 化学プラント事故の影響と対策

2012年3月に、ドイツの総合化学メーカーである Evonik 社のマール工場で大規模な火災が発生、また、2012年4月には三井化学の岩国大竹コンビナートが爆発し、火災が発生した。これらの化学プラントの事故により、一部の材料の供給が停止したことで、広範囲の関連部品・品目に影響が及んだ。

- ・ 両工場のプラント事故は、車両生産を止めるまでの影響には至らなかったが、このようなコンビナート系の材料はサプライチェーンの一番深いところにあり、調査に大変時間を要し、たとえ1社の被災であっても影響が広範囲に及ぶため、正常化までの目処を付けることが容易ではないことを改めて認識することになった。

㊦ BCM の見直しに向けて

ー汎用化・複社化と適正在庫ー

- ・ 汎用化・複社化の取り組みは、技術部と一緒に取り組んでおり、カスタム部品と汎用部品それぞれについて、現在～移行期～最終形というステップで対策を進めている。しかし、汎用化には数年以上が必要であり、足元のリスク対応として、適正在庫の積み増し対応が不可避のため、電子部品関係の一部仕入先へは復旧リードタイムを考慮した、適正在庫の積み増しを緊急要請し、現地現物の確認も実施した。

ーサプライチェーンの把握ー

- ・ 東日本大震災後、改めてサプライチェーンの調査を行っている。国内外のトヨタ

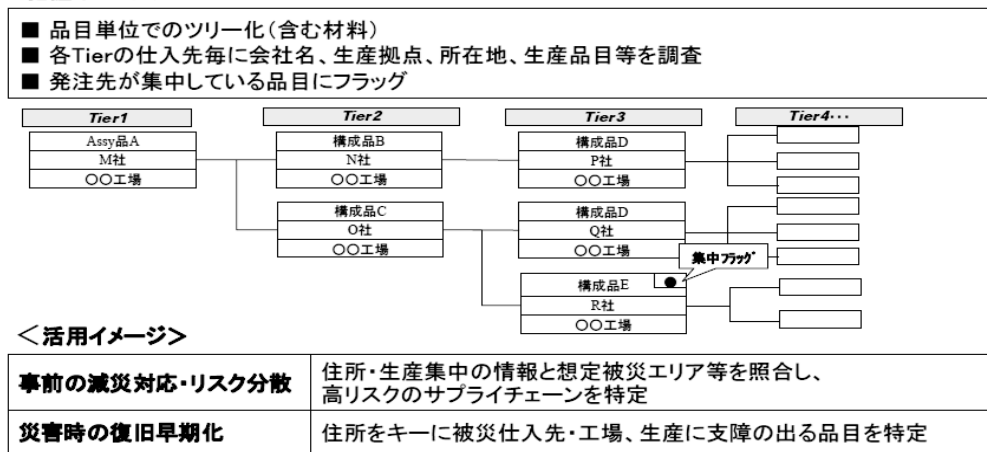
の車両に搭載される全ての日本生産の部品と資材を調べるため、1次の仕入先 430社に、4,000品目について2次以降の全てのサプライチェーンの調査をお願いをしている。

- 品目ごとにサプライチェーンができるため、現在までに約30万個のチェーンを情報として蓄えることができた。ただし、名寄せすると3万社、1万3,000拠点ぐらいになる。これに、南海トラフのような巨大地震を想定した地理的なリスクを重ねて、リスクの高いところを最優先で取り組んでいる。
- 現在までに、全品目の約6～7割は代替先での迅速な切替えが可能な生産分散体制が確認できたが、約4割は実際には生産分散が困難だということがわかってきた。汎用化・複社化をやりたくても、リードタイムが非常に長くすぐできないとか、あるいはオンリーワン技術で複社化そのものが難しいとか、複社拠点化の投資が非常に大きいといった理由など、いろいろな事情がある。ここが大きな課題だと認識している。

ーサプライチェーンの見える化ー

- 上記のサプライチェーンにかかる膨大な情報は、仕入先の了解が得られればデータベース化してWebシステムを構築し、各サプライヤーもパソコン上で見たり、操作ができ、仕入先とトヨタが情報を共有しながら活用できる仕組みとすることを目指している。
- このシステムが普及することで平時から自らの事業所が関わるサプライチェーンを確認でき、被害状況をシミュレーションして事前に手を打つことができる。
- 自動車は部品1つ欠けてもつくることができない。車がつくれなくなると、その車に納入している全ての部品メーカーの生産が止まってしまうことになる。膨大な工数が掛かる作業ではあるが、正攻法でカーメーカーも仕入先も、それぞれが自らのサプライチェーンを把握する努力をし、具体的な対応方法を検討していくことが、有事の現場力を高め、サプライチェーンの強化につながっていく。

サプライチェーン把握のイメージ



(出所) 第2回ものづくり競争力研究会 森田委員 プレゼン資料

講師：ダイキン工業株式会社 グローバル調達本部 本部長 竹内牧男委員

テーマ：「ダイキンの BCP 取組みと課題」

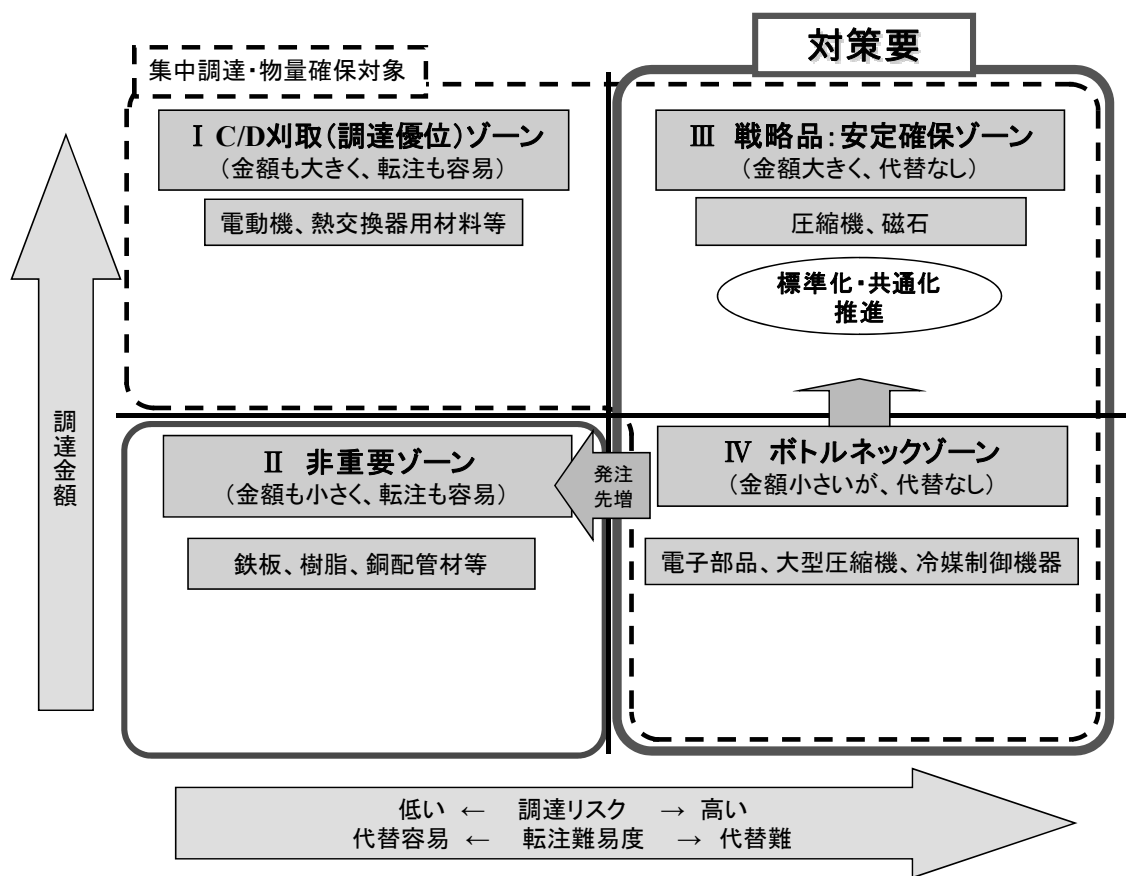
④ 企業が直面するリスク

- ・ 当社が考えている企業リスクは、戦略リスク、オペレーショナルリスク、環境リスク、規制リスク、財務リスクと大きく5つある。
- ・ 震災等は環境リスクで、震災以降、ことしも化学プラントが爆発したり、竜巻で電機メーカーがやられたりと、いろんな影響が出ている。規制リスクでは、中国のレアアース輸出規制が該当する。圧縮機の中にディスプロシウムやネオジウムといった希土類の磁石を採用しているが、中国の輸出規制等でかなり値段が上がって、その経営インパクトが大きかった。
- ・ 東日本大震災で実際に生産の影響を受けたのは日本拠点だけであった。タイ洪水においては、タイの工場が打撃を受け、1.5 カ月ぐらいいは生産が計画より遅れ、回復には 2012 年の 10 月ぐらいいまでかかった。中国の竜巻や化学工場の爆発についても影響を受けたが、東日本大震災やタイ洪水の経験が生きて、代替品の即時開発ということも含めて、生産影響はゼロで乗り切っている。

④ グローバルでの安定調達とコストダウンの両立化（これまでの取組み）

- ・ グローバルでの安定調達とコストダウンを両立する目的で、2008 年より部品の標準化・共通化を進めている。原材料や電子部品を中心にグローバル集中管理品目を定め、汎用品を標準化し共通化することで、調達先の集中回避と安価調達の両立を目指してきた。
- ・ 当社の生産工場が世界中に分散している中、原材料、電子部品は日系メーカーに依存していたため、最寄り調達先またはグローバル最安値先のいずれかを選択できるよう、海外メーカーの認証行為を進めてきた。
- ・ つまり、標準化・共通化を進め仕様統合して部品種類を削減し、競争力のあるサプライヤーから選択的に買うことで、安定調達と、コストダウンの両立を押し進めてきた。そうした中、震災が発生した。
- ・ 一方、当社が調達している部品を、横軸に代替のしにくさ、縦軸を調達金額で、部品別のリスク度合いで分類すると 4 象限の右下の「発注金額が少なく代替がないところ」はボトルネックゾーンで、リスクが高い。代替品を増やしてリスクを回避するという対策を講じていく必要がある。右上は「代替が容易でなく調達金額も大きいところ」で、長期的視野で取引先とのパートナーシップを強化し、差別化と安定調達に取り組むことが必要。主要な空調部品の大半が右側の対策が必要なゾーンに入っており、リスクの高い状況と言える。

戦略部品、ボトルネック部品への対応が課題



(出所) 第3回ものづくり競争力研究会 竹内委員 プレゼン資料

④ 震災を経て追加した対策の内容～様々な環境変化への対応を強化

- ・ 震災以降も頻繁に環境変化が発生しており、以下の大きく3つの方向で対策を強化している。
- ・ ①初動対応強化 (全部材対象)、②長期契約実施 (戦略部品対象)、③集中調達品目での互換性のある代替品の開発 (戦略・ボトルネック品対象)
- ・ 初動対応の強化のため、2次、3次先以降の生産場所や関連情報の収集を始め、現在も調査を継続している。部品の全構成要素の調査を進めているが、直接材が中心になっており、先般の化学工場など、副資材として使われるものは把握できていないのが実情。なお、部品調査と並行して検索システムも開発しており、災害地域判明後、30分程度で調査対象サプライヤーが特定できるレベルにはなってきた。また、影響部品特定後、概ね12時間ぐらいで「どの工場の生産機種に影響がでるか」が把握できるようになった。
- ・ 長期契約実施の対象となるのは、リードタイムの長いマイコンやアルミ電解コンデンサ、IGBTなどの電子部品である。インバーター用のカスタム部品が多数あるため、取引先と協議しながら必要な在庫を持つようにしている。リスク回避とし

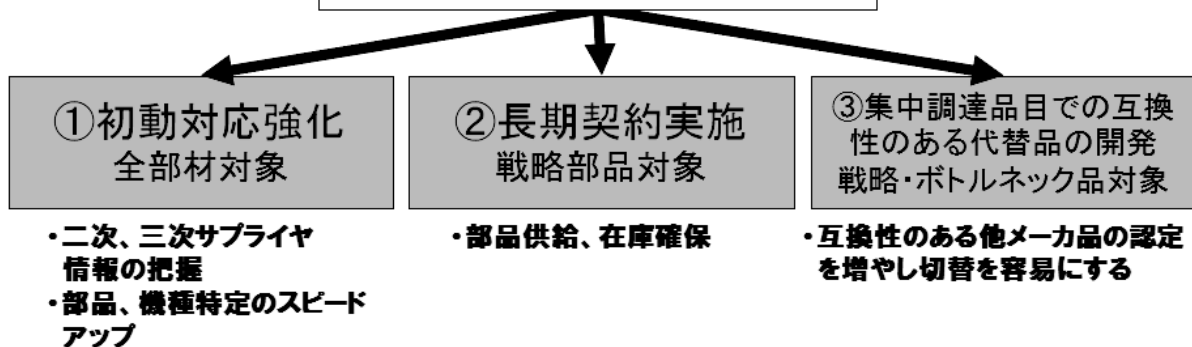
ては2か月分が必要と見ているが、この在庫の持ち方もダイキン、取引先の間で、部品別に分けている。

- ・ 代替品の開発も電子部品が中心となっている。戦略・ボトルネック品の中でも重点監視対象部品（重要部品）を7品目、247部品に限定し、約2年間で、対象部品すべての発注先を2社以上にする目標で進めている。ただし、マイコン等のカスタム性の強いものは、複数工場での認証行為に取り組んでいる。同時に、日系メーカー中心の購入では非常にリスクが高いため、海外メーカーの採用・評価も進めている。

震災以降も頻繁に発生している環境変化（調達リスク）への対応を強化

日時	事象	内容
2011. 3. 11	東日本大震災	マイコン部品メーカーの震災影響、福島原発近郊取引先の原発影響
2011. 7~	レアアース	レアアース(ネオジム、ディスプロシウム)の中国政策により、価格6倍及び日本への輸出規制。
2011. 10	タイ洪水	加工系取引先被災が多かった
2012. 4. 29	中国竜巻	フィルムコンデンサ工場被災
2012. 4~5	化学工場爆発	2次、3次先の副資材原料メーカーの被災(化学プラント会社)

様々な環境変化へ対応を強化



(出所) 第3回ものづくり競争力研究会 竹内委員 プレゼン資料

◎ 震災を経て追加した対策の内容～様々な環境変化への対応を強化

- ・ リスク回避の視点よりグローバル各工場の調達先地域を整理すると中国からの調達が約4割を占めていた。リスク管理するためにも中国に部品買付け（統括）拠点が必要になっている。また、中国だけではカントリーリスクもあるので、ASEANにも同様の調達拠点を検討している。

講師：ソニー株式会社 調達本部 調達渉外部 統括部長 古城真委員

テーマ：「グローバル調達展開およびリスクマネジメント施策」

◎ EMS 調達部品とリスクマネジメント

- ・ 当社はサプライヤーのことをパートナーと呼んでおり、パートナー企業の数グローバルに約 1,000 社となっている。
- ・ 調達本部機能は日本にあるが、グローバル調達の拡大に伴い、調達の実務は海外にシフトしつつある。製品生産のベースも相当海外シフトが進んでいるため、調達行為を「外・外」で行う傾向がより強まっている。
- ・ 海外生産する場合、ソニーグループの海外工場で生産する場合と、EMS で生産する場合の 2 つに大別され、EMS への依存度は高まっている。
- ・ EMS が調達する部品は、①ソニー有償支給（ソニーが売買に介在）、②ソニー指定部品（ソニーが部品パートナー・部品選考に関与）、③EMS 選定部品（EMS 自ら選定）の 3 種類に分類できる。①はソニーが自社で部品を購入しているので、管理コストがかかるものの、調達上のリスクは低くなる。②はソニーが選定しているため、不良等のリスクが発生した場合に EMS から免責を主張される場合がある。③は EMS に選定させる“お任せ部品”であり、EMS の収益の源泉といえるもの。当社には管理コストがかからず、見せかけ上のリスクも低いですが、価格の透明性は低くなり、お任せする分、危機管理リスクが高まる。
- ・ 近年、ODM よりもソニーの海外工場で設計から試作・量産までを一貫して手がけた方がトータルコストが安くなるケースもある。内製した方がリスクも減らすことができるため、ODM から海外事業所へ生産を戻すという逆転現象も起こりつつある。

ソニーにおける EMS 部品の種類と特徴

	調達形態における部品の種類	価格透明性	品質不良法的リスク	知財侵害法的リスク	危機管理リスク	ソニー管理工数
①	ソニー有償支給 (ソニーが売買に介在)	高	低 (契約上部品パートナーへ求償可)		低	多
②	ソニー指定部品 (ソニーが部品パートナー・部品選定に関与)	高	高 (契約上EMS免責とされることが多い)		中	中
③	EMS選定部品 (EMSが自ら選定)	低	低 (契約上EMSへ求償可)		高	少

(出所) 第 4 回ものづくり競争力研究会 古城委員 プレゼン資料

⑨ 調達リスクマネジメント：総論～統合的危機管理体制の拡充

- ・ 調達にはさまざまなリスクがある。天災リスク、パートナーが倒産してしまうリスク、パートナーにおける労務問題、コンプライアンスリスク、環境事故リスクなど。主なリスクは天災と倒産で、特に倒産されないかどうかの与信管理はグローバルベースのパートナーが増えるにつれ、重要なリスク管理事項となっている。
- ・ 当社の調達リスクマネジメントは、平常時から有事まで統合的に危機管理をグローバルに対応していくことを目指している。つまり、平常時にもリスクをコントロールできる部分があるはずなので、パートナーの経営分析を継続的に行うなど、基本要件の評価を行っている。
- ・ また、“SHARK”というパートナーを集約していくというプロジェクトも実施しており、そのためのパートナーのランクづけも行っている。
- ・ この“平常時のモニタリング”において、何がしか危機が顕在化したならば“エスカレーション”ということで、調達本部本部長のもとに上がり、リスクの顕在化度合いによって危機管理情報ということで、周知して対策を講じていく。事が起きてしまった場合には“有事の対応”ということになり、起きてしまったことをいかに制御するかというクライシスマネジメントになる。

⑩ 天災リスクへの対応：BCP体制整備

- ・ 天災リスクに備えるため、まず、取引先がどこにあるか、どんな部品に被害があるかを把握し、その結果を踏まえてコーポレートとしての判断を下すプロセスを定めている。たとえば、ビジネスユニット横断で需給が滞るような場合には、当社のコーポレートとしての判断で、どの製品に優先して部品を回すかを定める。

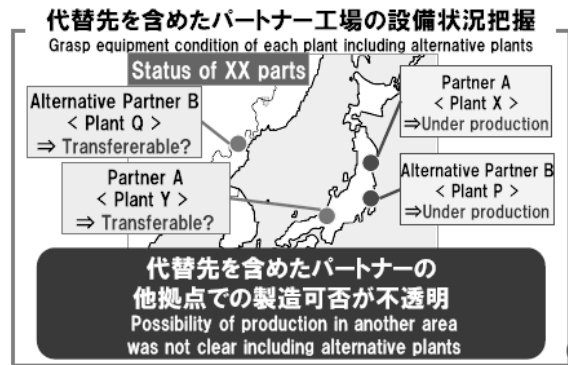
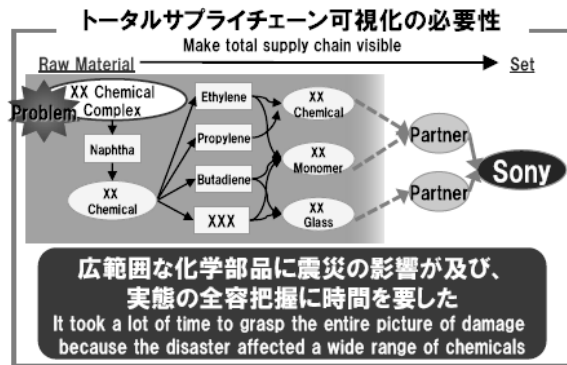
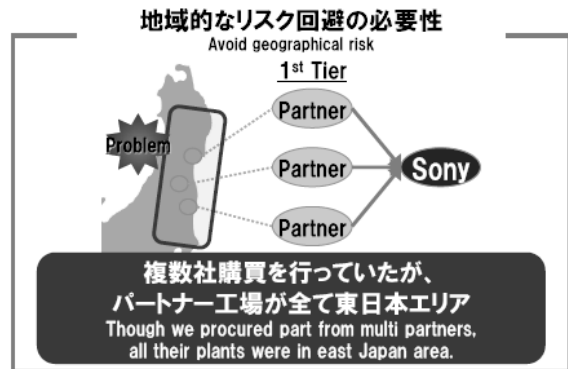
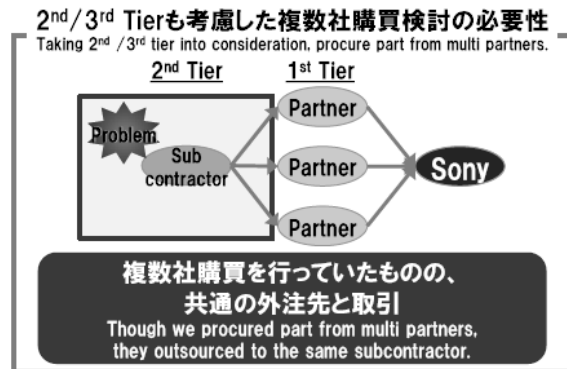
「調達マクロBCP」の策定と実践



④ サプライチェーンの可視化を中心とした対策の強化

- 東日本大震災とタイ洪水の経験から得た教訓は、①Tier2、Tier3 も考慮した複数社購買、②トータルサプライチェーンの可視化、③地域的なリスク回避、④代替先を含めたパートナー工場の設備状況の把握、の4点である。
- ①の複数社購買は、Tier1 をデュアル、トリプルにしていたつもりが、その先のTier2、Tier3 で同じ外注先を使っていたという反省である。サプライチェーン対策の3原則は 1)デュアルソース化（複数購買）、2)1社依存の場合は複数拠点で生産していただく、3)それも難しい場合は備蓄在庫（パートナー、または当社にて持つ）である。
- ③の地域的なリスク回避は、Tier1 を複数化していたものの、生産拠点が皆東北に集中していたという反省に基づく。タイ洪水の場合はハードディスク関連の工場がまとまって水没した。産業、部品によってその生産地が意外に固まってしまうている。
- ②のトータルサプライチェーンの可視化は現在もまだ取り組んでいる。早期復旧に向けた迅速かつ適切な対応を行う上で、2次、3次パートナーまで含めたより詳細な部品・部材供給体制の把握が必要であるが、コンビナートの情報収集は非常に難しい。

安定調達活動の重要性～震災・タイ水害がもたらした教訓



(出所) 第4回ものづくり競争力研究会 古城委員 プレゼン資料

講師：一般社団法人 日本自動車部品工業会 副会長 専務理事 高橋武秀委員
 テーマ：「サプライネットワークの様相変化 東日本大震災前後の比較」

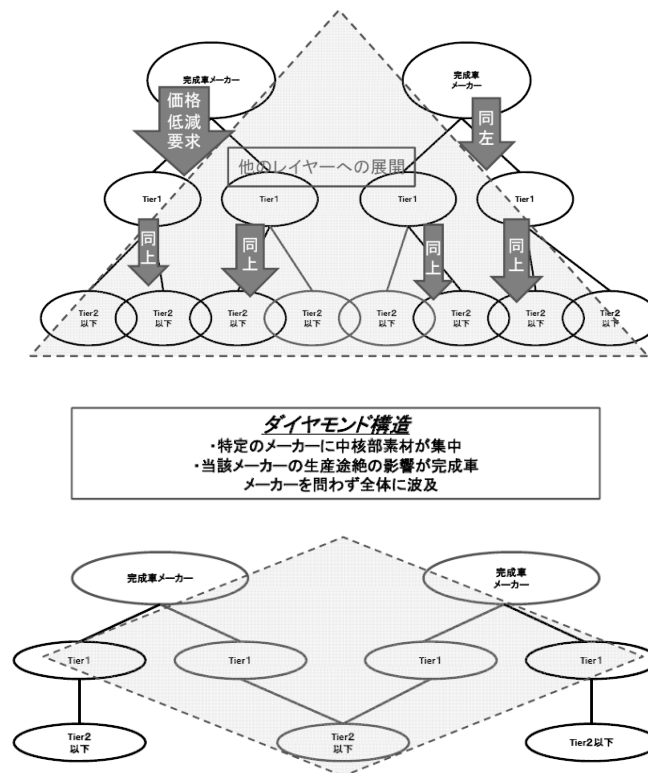
⑩ 東日本大震災で顕在化した材料メーカーの存在

- ・ 自動車はどの部品1つが欠けても車として成立しないが、どんな部品・原材料が使われているかという点は東日本大震災で顕在化した。特に材料が問題となった。
- ・ 自動車のサプライチェーンはそれほど単純なピラミッド構造ではなく、材料メーカーのところでダイヤモンド構造になっていることを見落としていた。材料問題について責任を持っているのは、一段階下のサプライヤーであるとの認識があり、平時は要求すれば部品を入手することができたので、材料メーカーに対する意識は正直なところ希薄であった。

⑪ ダイヤモンド構造発生要因

- ・ セットメーカーからは常にコストダウン圧力がかかり、ピラミッド型ネットワークにはストレスがかかっている。コストダウンの為にスケールメリットを追求するとダイヤモンド構造化しやすい。また、ゴムなどの一部材料にネットワークのリンクが集中していると、このハブノードが失われるとネットワークは崩壊する。頑健性が失われ、サプライチェーンの脆弱化につながってしまった。

サプライチェーンはピラミッド構造（上段）からダイヤモンド構造（下段）へ



(出所) 第5回ものづくり競争力研究会 高橋委員 プレゼン資料

⑨ サプライチェーン対策としても海外へ出ざるをえない

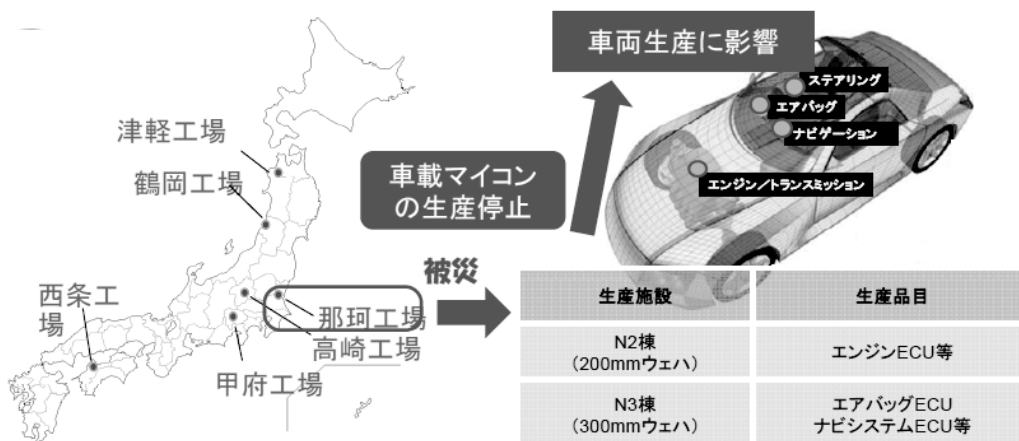
- ・ ネットワークのハブノード（結節点）を調整し、リダンダンシー（冗長性）をいかに維持するかが課題となるが、リダンダンシーを維持するために国内で生産し続ける必要性は低下している。円高、高い法人税、労働規制などの5重苦に加えて、震災後は電力不足と高コスト化という要因も加わり6重苦に晒されている。
- ・ このような状況下で、国内でモノをつくる理由は希薄化し（空洞化のプッシュ要因）、その一方で、国外でモノをつくる魅力は増している（プル要因）。こうした中、回復力を維持するために必要な頑健性を保つために、少なくともミラーノード（代替拠点）というべきものは、国外に保持する必要があるのではないかと考えるのが自然な選択である。

⑩ 車両に搭載されるマイコンの数は増え続け、しかもすべてが特注品

- ・ 東日本大震災では、東北道沿いに立地していた機械系の自動車部品の会社は津波の被害にも遭わず、復旧は非常に早かった。しかし、車載用のマイコンを生産している半導体メーカーの被災や、臨海部にある材料メーカーのプラントが止まった影響は想定外に大きかった。
- ・ エレクトロニクス化の進展により、今や車は数十個以上のコンピュータで制御される時代になっている。マイコンなどの電子部品はリードタイムが長く、カスタム品なので代替が利きにくい。合成樹脂や合成ゴムなどの原料供給途絶の影響も非常に大きく、これもすぐに代替が利かない製品である。

マイコン工場（ルネサスエレクトロニクス）被災による影響

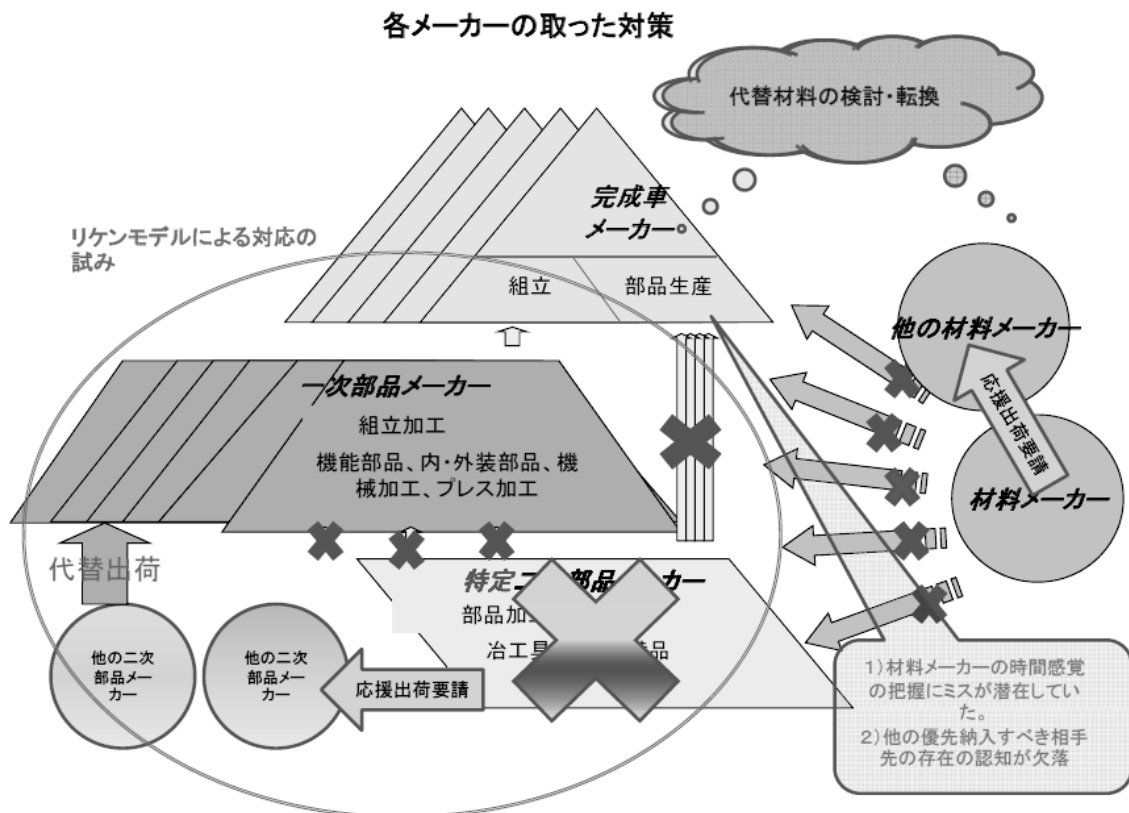
- 車載マイコンの世界シェア4割を占めるルネサスエレクトロニクス(株)の那珂工場が被災したことにより、国内外の完成車メーカーに大きな影響。
- 同社の車載マイコン生産は、那珂工場N2棟、N3棟に集中。
- 車両制御の電子化の進展の中で一台当たり数十から百個の車載マイコンが搭載されている。一種類でも不足すれば車両生産ができなくなる極めて重要な部品。
- 自動車メーカー各社において、エアバッグ・ナビ制御用半導体の代替品への切り替え等を模索していたが、エンジン制御用半導体などは代替困難。



(出所) 第5回ものづくり競争力研究会 高橋委員 プレゼン資料

④ リケンモデルとの違い～時間感覚のズレ

- ・ 中越地震の際に、自動車メーカーの保全部隊が被災したリケンに支援に入った。リケンは強いて分類すれば機械系のメーカーであり、リケンがどのくらいのタイミングで立ち上がるかという時間的な感覚は共有できていた。しかし、今回被災した半導体メーカーや化学メーカーとは、時間感覚が共有できる程のつきあいがなかった。つまり、半導体メーカーや材料メーカーの復旧に要する時間が拮据しておらず、かつ、復旧に向けてどういう物の考え方をするのかという点での認識も持ち合わせていなかった。
- ・ 2週間で生産復旧して物をもってこいという感覚の自動車メーカーに対し、材料メーカーはプラントを直すのに3ヶ月という感覚であるから、いろいろと問題が生じた。しかも、時間感覚を共有したから実際の時間が短くなるということでもなく、同じ問題が繰り返されることは明白である。
- ・ 東日本大震災時には、ソリューションまでの時間感覚がリケンモデルと違うと理解できるまでに時間がかかった。今後、大震災が発生した際にリケンモデルの適用は果たして通用するのか、その判別を如何するかという課題は依然として残っている。



(出所) 第5回ものづくり競争力研究会 高橋委員 プレゼン資料

講師：一般社団法人 電子情報技術産業協会 理事 高田範雄委員

テーマ：「東日本大震災からの復旧・復興に向けた JEITA の取り組み」

◎ 電子工業における世界生産に占める日系シェアは 21%

- ・ 電子工業(電子機器+電子部品・デバイス)の 2012 年の世界生産は 151.4 兆円で、近年はスマートフォンあるいはタブレット端末などの需要が拡大すると見込んでいる。2013 年の世界生産は 158.1 兆円で、日系シェアは引き続き 21%を維持すると見通している。

－電子工業（電子機器+電子部品・デバイス）の世界生産見通し－

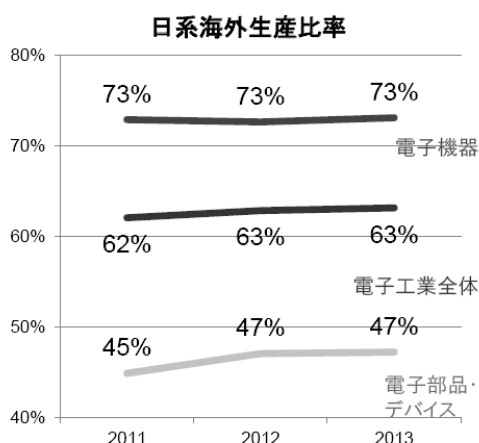
年	世界生産額(対前年比率)	うち日系生産額(対前年比率)	日系企業シェア
2011(実績)	148.9 兆円(-2%)	34.6 兆円(-8%)	23%
2012(見込み)	151.4 兆円(+2%)	32.4 兆円(-6%)	21%
2013(見通し)	158.1 兆円(+4%)	32.9 兆円(+2%)	21%

(出典：JEITA 「電子情報産業・電子工業（電子機器+電子部品・デバイス）の世界生産見通し」2012年12月)

(出所) 第6回ものづくり競争力研究会 高田委員 プレゼン資料

◎ 日系のAV機器など電子機器は7割以上が海外で生産

- ・ 電子工業の日系海外生産比率は年々増加している。電子部品・デバイスについては日系海外生産比率が47%と、まだ国内生産が若干上回っているが、電子機器の日系海外生産比率は73%に上る。
- ・ 電子機器の日系海外生産比率の中でも、コンピュータ及び情報端末では85%、AV機器では83%と、大半が海外で生産されるようになっている。



電子機器の日系海外生産比率	2011年	2012年	2013年	2013年 ~2011年
電子機器	73%	73%	73%	0%
AV機器	79%	82%	83%	4%
通信機器	52%	49%	50%	-2%
コンピュータ及び情報端末	84%	84%	85%	1%
その他電子機器	42%	42%	42%	0%

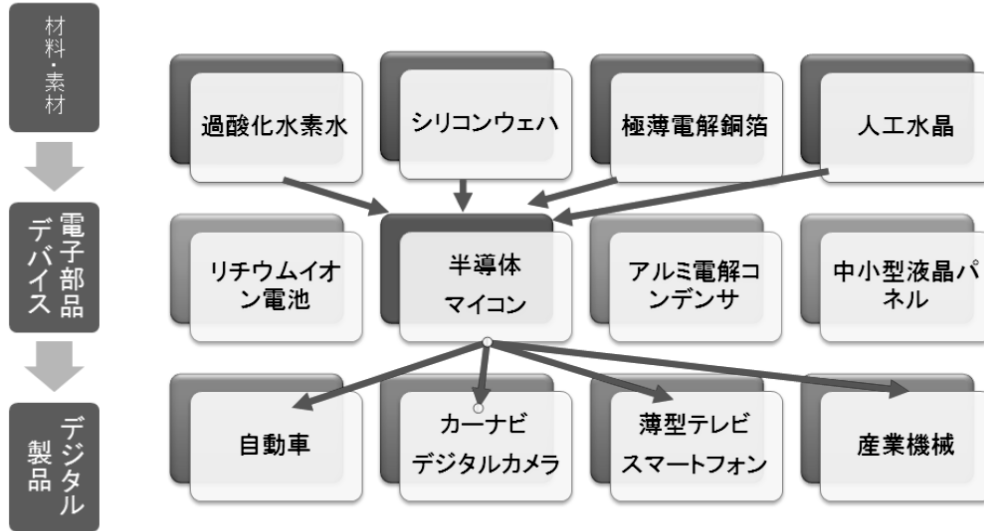
(出典：「電子情報産業の世界生産見通し」を基に JEITA 推計)

(出所) 第6回ものづくり競争力研究会 高田委員 プレゼン資料

④ 東日本大震災では海外生産比率の低い電子部品・デバイスが被害を受ける

- ・ 東日本大震災では、JEITA 会員の多くの企業の工場や事業所が被災した。特に、国内生産を多く残している部品・デバイスが被害を受けた。
- ・ サプライチェーンにも大きな影響が出たが、直接の取引先を分散しても、その先の2次、3次の取引先が特定の企業に集中したことも要因となっている。

－ 例)震災や計画停電によるサプライチェーンへの影響 －



経済産業省の「東日本大震災後の産業実態緊急調査」4/8～4/15をベースに一部JEITA加筆。

(出所) 第6回ものづくり競争力研究会 高田委員 プレゼン資料

－ 被害のあったJEITA会員企業の工場(一部)(2011年3月末時点) －

青森県	ルネサス北日本セミコンダクタ津軽工場	半導体前工程
岩手県	岩手東芝エレクトロニクス	マイコン
岩手県	富士通セミコンダクター岩手工場	半導体前工程
山形県	ルネサス山形セミコンダクタ鶴岡工場	半導体前工程
宮城県	ソニーケミカル&インフォメーションデバイス多賀城事業所、登米事業所	磁気テープ、ブルーレイディスク等、光学部品、ICカード等
宮城県	ソニー白石セミコンダクタ	半導体レーザー
宮城県	アルプス電気宮城県全4拠点	小型スイッチやセンサ、車載電装部品等
宮城県	登米村田製作所	巻線型EMI除去フィルタ及び巻線型コイル製品
宮城県	金沢村田製作所仙台工場	圧電製品および高周波デバイスの製造
秋田県	TDK秋田工場、鳥海工場、稲倉工場	各種電子材料、フェライトコア
秋田県	TDK象潟(きさかた)工場	各種部品開発
秋田県	TDK-MCC秋田工場、北上工場	積層セラミックチップコンデンサノド用製品、大容量製品
福島県	ソニーエナジー・デバイス郡山事業所、本宮事業所	リチウムイオン二次電池等
福島県	アルプス電気	タッチパネル
福島県	富士通セミコンダクター会津若松工場	半導体前工程

茨城県	ルネサスエレクトロニクス那珂工場	半導体前工程
茨城県	TDKマイクロデバイス	有機EL
茨城県	日本ケミコン高萩工場	
栃木県	村田製作所小山工場	機能性高分子コンデンサの製造
栃木県	ソニーケミカル&インフォメーションデバイス鹿沼事業所	接合材料、光学材料等
栃木県	ソニーエナジー・デバイス栃木事業所	リチウムイオン二次電池等
埼玉県	東芝モバイルディスプレイ	中小型液晶パネル
埼玉県	ソニーマニュファクチャリングシステムズ	実装機器等
千葉県	パナソニック茂原工場	液晶パネル
千葉県	日立ディスプレイズ 茂原事業所	中小型液晶パネル
千葉県	TDK成田工場	金属磁石
千葉県	TDKテクニカルセンター	各種部品開発

出所:当時の新聞報道を基に作成

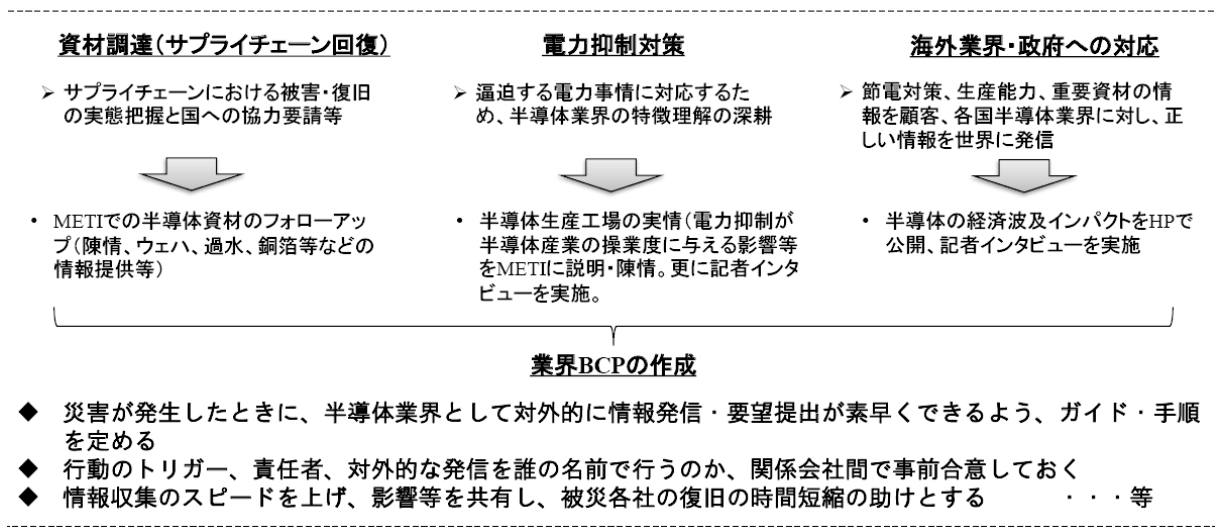
(出所) 第6回ものづくり競争力研究会 高田委員 プレゼン資料

④ 震災対策本部を立ち上げ、半導体業界が一丸となってBCP対策を展開

- ・ JEITA 半導体部会は、半導体に関する緊急対策本部を立ち上げ、製品供給不足による経済社会への影響を最小限に抑えるため、①サプライチェーン対応、情報の収集と共有、②電力抑制対策、③正しい情報の発信、及び政府への対応等を実施した。
- ・ これらの対応をもとに、緊急連絡網の整備や初動対応の強化、あるいは対策本部設置、情報発信、政府への政策提言など、半導体業界が一丸になって統一的、有効的に対処するためのBCPガイドラインを作成した。

－ 震災後のJEITA(半導体部会)のBCP対応 －

- ◆ 半導体製品の供給責任を限りなく果たし、半導体製品供給不足を発端とする日本および世界経済への影響を最小限にすべく、業界として以下を実施



(出所) 第6回ものづくり競争力研究会 高田委員 プレゼン資料

④ 被災地の復旧・復興に向けて、業界連携による支援を実施

- ・ 被災地の一日も早い復興に向けて、ネットワーク、ハードウェア、ソフトウェア各業態の力を結集して「東日本大震災 ICT 支援応援隊」を組織し、支援活動を推進した。
- ・ 具体的な活動にあたっては、応援企業と連絡を取りながら被災地へパソコンやプリンターなどを無償で提供し、また届けた機器などについてネットワーク設定などが必要となるので、そこは現地の支援機関を通してサポートを展開した。

(2) 企業インタビュー

日産自動車株式会社 （自動車）

◎ クロスファンクショナルであることが災害復旧のポイント

- ・ 東日本大震災では、いわき工場（原発から 60 キロ）と栃木工場が設備などの被害を受けた。当社の販売店は全国に 2200 拠点あり、東日本の 436 店が某かの被害を受け、5 店舗が津波などで全損した。また、3 月 15 日の静岡県東部を震源とする地震によって、静岡県富士宮市の子会社であるジャトコ（トランスミッション、CVT）も被害を受けた。
- ・ 横浜、追浜、日産車体、愛知機械、九州工場等は無傷だったので、ここの技能者が応援にはいった。先遣隊がまずはどんな技能や技術を持つ人材が必要かを判断し、全国の工場から必要な人員を出してくれた。おかげで、当初は半年かかるとみられた復旧作業も、いわき工場が 2 ヶ月、栃木工場は 1 ヶ月で復旧できた。
- ・ 当社では 2007 年から毎年全社対策本部を立ち上げ訓練を重ねてきた。地震が発生した当日から翌日までの 48 時間を 2 時間くらいに圧縮させて疑似体験をさせる。2011 年 2 月に、銀座からみなとみらいの新社屋に移転後の初めての訓練を行ったばかりで、奇しくも東日本大震災が発生する直前に疑似訓練ができていたため、3 月の東日本大震災の際もすぐに対策をとることができた。
- ・ 復旧のポイントはクロスファンクショナルとクロスリージョナル・カルチャーだと考えている。購買、生産、開発が 1 つのチームをつくり、即断即決でスピードアップを図る。トップが大幅に権限を委譲して、チームがその場で意思決定できるようにしている。



2012年3月5日に行われたシミュレーション訓練の様子

（出所）日産自動車株式会社ホームページ

⑨ 入手困難な部品がある中で、“今つくれるもの”を逆提案

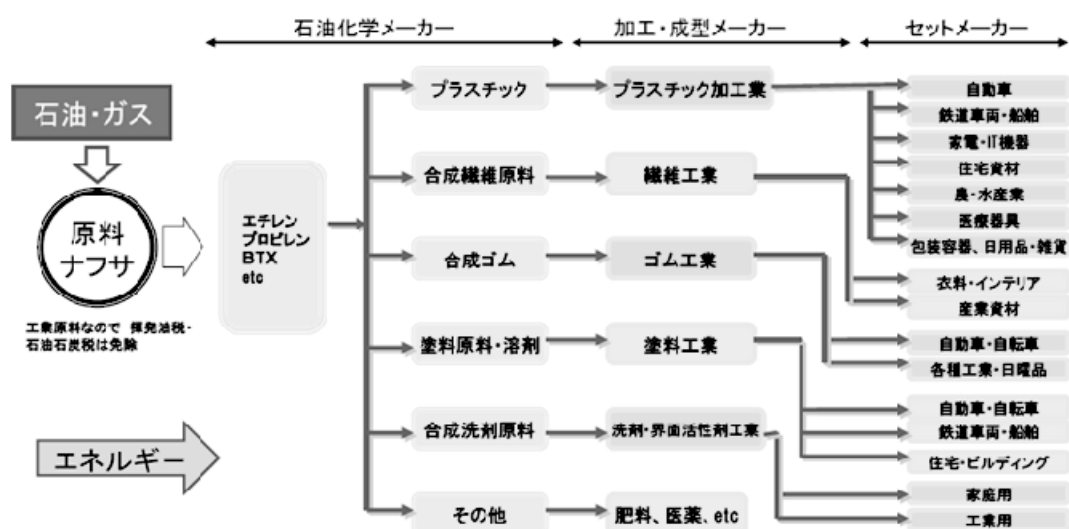
- ・ 開発、生産、購買（ものづくり）が一体となってそれぞれ部品ごとにチームをつくり、チームごとに何ができるかを検討した。部品によって、短期の代替品、長期の代替品などをふりわけ、場合によっては調達先を切り替えた。新しく調達する際には実験確認が必要となるため、この部門の研究者も2交代で昼夜徹して実験確認を行った。
- ・ 最も不足したのはICチップで、当社はカーナビなしの車をつくろうと決め、お客様にはメーカーオプションとしてナビは取り付けられないが、ディーラーオプションでナビを付けることができますよ、と説明して納得していただいた。
- ・ これまではおお客様のオーダーどおりに車をつくっていたが、震災後の特殊な事情においては、カーナビのように、「今はこういう車ならつくれます」という提案も行った。できる範囲でなら何でもやります、というスタンスである。
- ・ 部品の需給がどういう状況にあるかを理解してもらうことも重要である。部品を求める海外事業所も含めて、下手すると部品の取り合いになる。そこで、海外の調達部署の方には現場に来ていただき、自分の目で日本の工場の現状を確認してもらい、それぞれの国へ母国語で報告・調整してもらうようにした。

⑩ クロスファンクショナルとクロスリージョナルがリスク対応と競争力強化につながる

- ・ 当社のBCP対策のポイントは、クロスファンクショナルとクロスリージョナルにある。震災時には、開発、生産、購買が連携して情報収集を行い、リスク部品の洗い出しと、リスク要因（部品の特性）ごとに対策を具体化し、サプライヤー支援に回った（→クロスファンクショナル）。タイ洪水の際には、各国の生産管理、物流管理の担当者がタイに結集して情報を一元的に共有し、実態を理解した上で、グローバル最適の視点で自ら自国と調整した（→クロスリージョナル）。
- ・ フレキシブル生産システムといって、自動車の生産ラインにはすでに混流生産方式が導入済みであるが、それを可能とするには、サプライヤー含めて柔軟に対応できるしくみが必要となる。さらに、これまでは1つの工場生産を立ち上げたら、そのモデルの生産が終わるまでは工場は動かさないのが当たり前だった。しかし為替（円高）の問題、需給バランス（日本では売れないが海外では売れる等）の問題があって、工場を生産途中で動かせるようにすることも必要と考えている。
- ・ 当社も生産移管を2週間程度で実施できるようにして、それぞれの地域ごとに実施できるような体制を目指している。そうした、リージョナルバックアップ体制（アジア、北米、欧州、等）を可能とするには、サプライヤーも含めて生産を移管できるようにすることが必要であり、それが市場の分散化、生産の分散化、サプライヤーの分散化とダイバシティにつながると考えている。

④ 化学製品がサプライチェーンのボトルネックに

- 東日本大震災時には電子部材と化学品がボトルネックとなった。電子部材についてはある程度は予想しており、それなりの心づもりはあったが、化学品（素原料のようなもの）は想定外だった。
- 化学品の中でも、特に添加剤と言われるものがサプライチェーンに大きな影響をもたらした。臨海部の化学コンビナートで生産されているような製品で、鹿島のエチレンプラントや原発事故で避難区域（立ち入り制限区域）に入ってしまった大内新興化学が生産しているゴムの加硫剤などがその典型である。福島のごム加硫剤の生産がストップしたことで、震災の直接的な影響を受けなかった三河地区のごム製品の生産ラインが止まってしまった。企業秘密もあって、どのプラントで何をつくっているかも明らかになっていないため、あらかじめ対策を取ることも難しい。
- さらに、化学品は連産品で、1つの工場が被災すると影響が広範囲の化学品の供給、産業に及ぶ。これは震災時の問題だけではなく、平時のプラント火災事故や爆発事故でも同様の問題が発生している。
- 化学業界は世界的に再編が進み、プレーヤーが少ない上に、量産効果を生み出すために1つの工場で大量につくるようになった。集約が進んだ結果、1社1工場生産されている製品もある。これは世界の化学メーカーに共通した傾向であるため、ドイツで **Evonik** 社が火災事故を起こした際も当社は影響を受けた。



(出所) 石油化学工業協会

㊤ サプライヤーは層別に管理し、汎用品を使いこなす開発力も重要に

- ・ 東日本大震災後に サプライヤーの層別を行った。リスク度合いの高いサプライヤーとそうでないサプライヤーを層別し、リスク度合いに応じた管理を行っている。
- ・ リスク度合いとは、①代替性（他の部材への切替え難易度）と、日本においては、②工場の立地リスク（工場の耐震度に、津波リスク、液状化も加味して判断している）。
- ・ 切替え難易度とは、当該部品ごとの代替までのリードタイムを意味しており、たとえば、化学品と切削品では代替までの時間は異なる。それぞれの部品の特徴によって代替期間が異なるので、それに間に合わない場合はリードタイムに応じた在庫を持つしかない。電子部品は代替が利かない部品に位置づけられるが、ずっと在庫を持つわけにはいかないので、2社購買や海外調達も視野に代替性を拡大する活動は必要となる。
- ・ 新規部品については流動時に対策を講じており、セカンドリソースの確保、部品の代替性を確保するなど、いずれかの代替性を確保できるようにしている。代替性の確保の場合は、海外の生産拠点で内製する選択肢も含まれている。
- ・ 日本のメーカーは全てに最高品質を求めがちであり、そのためカスタム品が増えていく。海外生産する場合も、カスタム品が多いために日本から相当量の部材を調達することになる。しかし、グローバル展開やBCP対策を講じる上で、カスタム品への依存度の高さは裏目に出てしまっているところがある。今後は、カスタムでやっていかなければ付加価値がつかないものと、汎用品でやっていくものと割り振りが必要になるだろう。

㊤ 仕入先の目線や立場に立ったBCP対策が重要に

- ・ サプライヤーとの対話において実感したことは、サプライヤーが理解しない限り真のBCP対策はできないということ。単に「BCP対策をしてくれ」と働き掛けるだけでは効果がなく、相手の立場に立って説得し、納得して社長の腹に落ちて、初めて対策を講じるようになる。
- ・ 仕入先に「腹落ち」させるには、想定リスクの定義もわかりやすいものにすることが必要である。工場立地リスクを例にとるならば、地方自治体のハザードマップに掲載された想定震度を基に、それに対する備えを仕入先に依頼するなど、誰にでもリスク判断が可能で、納得感のある公的な機関のデータに基づいて対策を進めてもらうことが重要である。

◎ トップ自ら陣頭指揮をとり、即時支援に入る

- ・ 東日本大震災によって工場が生産停止に追い込まれたのは、福島製造という工場
で、インフラ、電気、水道、ガスが停止し、工場の壁面が崩れた。
- ・ 日本橋にある本店に社長を筆頭とする対策本部をすぐに立ち上げ、羽生の本社で
支援対策本部をつくり、全拠点の状況確認に入り、各部署から応援を出して福島
への支援を行った。迅速な対応が奏功し、1週間後にはラインが動き出し、最短
で復旧・稼働にこぎつけた。
- ・ 従来から BCP 対策を念頭においたシミュレーションを繰り返しており、地道に日
頃からやっていることが東日本大震災時において即座に動き出した。トップが自
ら陣頭指揮をとったことも大きい。日頃から地域とのかかわり（コミュニケーション）も大切にしており、関係者の協力の下、即日
から福島への被災工場の支援はもちろん、翌日からは取引先支援にむけた人や緊急物資の支援も動き出した。

震災経営課題

経営課題	内容
危機管理体制の 見直し	<ul style="list-style-type: none"> ・危機管理プロジェクト体制見直し(リスク状況/今回の対応をベースにした災害マニュアルの見直し) + 条件：想定外事象の想定(放射能、地震以外の災害、海外への展開) ・危機管理の責任者、体制と個々の役割の明確化
階層別責任と 役割の明確化	<ul style="list-style-type: none"> ・経営層の役割の明確化 ・スピードと部署連携・階層別役割 ・後方支援体制(管理支援系)
従業員・勤務状況の 見える化	<ul style="list-style-type: none"> ・従業員の見える化(出欠勤、出張)：各個人の状況把握 ・常に最新情報をアップデートする仕組みと共有方法
情報迅速化	<ul style="list-style-type: none"> ・お客様情報だけでなく社内外情報を収集し、中長期での受注動向を方向づける ・外部ソース(経済産業省/日本自動車部品工業会ほか)の情報収集 ・情報統制と共有化 * 拠点とは機能別に責任者を決め情報のやりとり
調達政策	<ul style="list-style-type: none"> ・部品/材料調達の一極集中の見直しおよび現地調達化の加速 ・エネルギー(調達、使用削減、インフラ：自家発電等整備) ・製品の互換性(国内、海外)向上
生産体制再構築	<ul style="list-style-type: none"> ・グローバル生産体制の再構築(拠点/製品の一極集中回避) ・全生産拠点を統括する管理機能構築 ・ジャストインタイムの徹底(現状確認と能力に応じた在庫)
ファシリティ見直し ・強化	<ul style="list-style-type: none"> ・全拠点耐震診断と対策 ・有事も見据えたファシリティ検討(避難所、宿泊所) ・対策本部のバックアップ(建物以外)
喫緊災害対策	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時通信網見直し(衛星電話、他通信手段：質と量)、情報入手ツールの見直し ・緊急連絡網整備(全社員)：安否確認方法と通達方法の徹底 ・特別勤務体制(自走待機/交通手段：臨時社バス/宿泊場所) ・本店の災害マニュアル作成(地域特有事象に対する対応)

(出所) 曙ブレーキ工業(株)ホームページ

④ 復旧力の強い工場づくりと上流（設計）の見直しによるリスク低減を優先

- ・ 当社はリスク分散のために、あえて複数の取引先を持つという考え方はしていない。機械系部品は他社でもつくれるものがあるが、摩擦材などは特定の会社からの調達にならざるをえない。また、2社発注にすればコスト競争力が失われ、管理の問題が発生する。
- ・ まずは、生産ラインを止めないための強い工場をいかにしてつくるかを重視している。復旧力の強い工場づくりに向けて、今回の震災で得た教訓も多い。
- ・ さらに、2社購買を積極的にかけて下流のリスクを抑えるのではなく、上流（設計）からリスクを抑えていく。今回の震災で、設計段階から部品の共通化や標準化に取り組んでいくことの重要性を再認識した。部品についても必ず共通化できる部分がある。共通化して、いかに部品点数を減らせるか。その上で、それが基幹部品であれば東西で1社ずつもっていてもいい。
- ・ コスト面でも、リスク分散という観点でも、お客様に徹底して貢献するというスタンスであるが、100%リスク分散をするためには、外に出していた基幹部品を内製して、当社グループ内で分散生産するという選択肢もあるだろう。

④ “C&S+t”の推進はリスク分散、かつ、ものづくり力の向上につながる

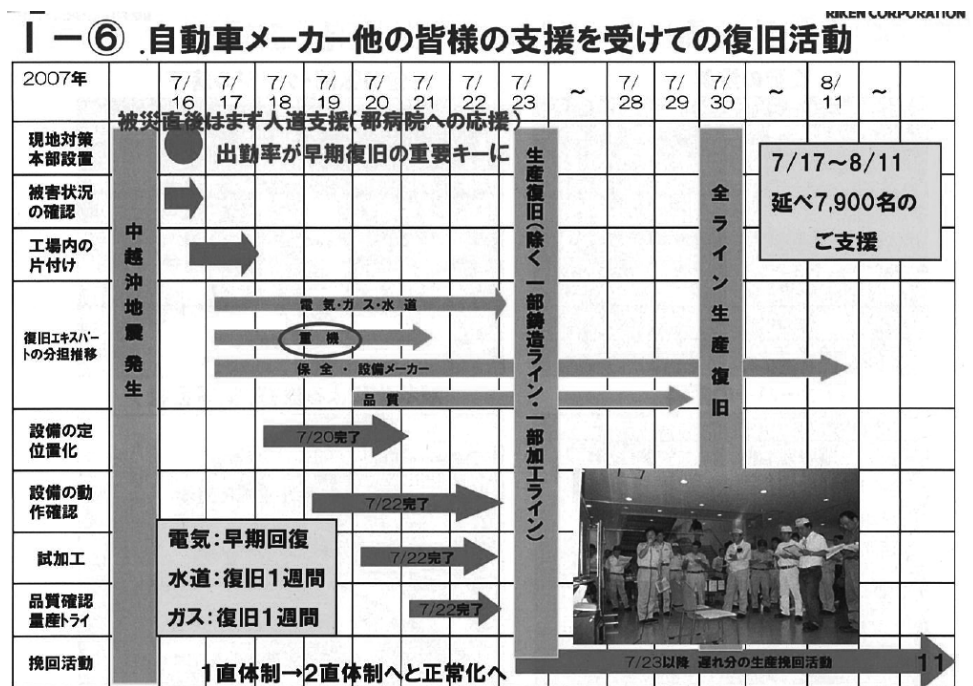
- ・ 当社が提案するC&Sとは、共通化(Commonalization)、標準化(Standardization)のこと。グローバルの拠点間で、基本プラットフォームは共通化、標準化しながら、地域の顧客や環境のニーズに応じて、その特性や味付けを変えていく(Topping)。その統合のコンセプトが“C&S+t”である。
- ・ 日本の良さは、共通化しても技術レベルを上げられるところにある。海外展開もリスク分散の手段となり、“C&S+t”をグローバルで広めていけば、海外含めてのリスク分散が可能になる。

④ サプライヤーチェーン対策

- ・ コスト的な問題もあり、各社の判断となるが、素材メーカーや、2次、3次メーカーまで踏み込んだ調達先の更なるリスクの分散化を進めて、今後、災害が発生した場合に、被害を最小限に抑え、早期の復興が出来るような体制作りがどれだけできるかを生産に入る前の開発時点から再検証して、国内外の生産拠点の見直しを図ることが必要になってくるだろう。
- ・ 日本と同水準の製品を開発・生産することが可能な拠点を複数国内外に持てば、危機分散になるのは事実である。しかし、世界中にリスクが皆無なところは無いので、なるべくリスクの少ない場所を選ぶべきである。

⑥ 中越沖地震後のBCP対策をさらに見直し、災害リスクへの対応を強化

- 2007年7月16日の中越沖地震は余震の少ない地震だったが、柏崎の工場の生産ラインが止まる甚大な被害を受けた。自動車メーカーや自動車部品メーカーから支援部隊を送ってもらい、その数は延べ7900名にもなった。こうした支援のおかげもあり、7月23日の時点でほぼラインが復旧したが、被害のひどいところは7月30日まで時間を要した。
- 東日本大震災の後もお客様目線に立ってBCP対策を見直し、現在、当社の防災・BCPの基本は、①防災・防火対策(人命第一)、②緊急対応(安全確認と安否確認)→5年前にはシステム導入までしていなかった、③BCPの充実(早期生産復旧が第一、同時にサプライヤーとしての供給継続)、④シンプルなライン造り(復旧しやすいようにシンプルで短い生産ラインを目指すという意味)の4本柱となっている。
- (当社は被害を受けなかったが)東日本大震災の際には天井の落下やクリーンルームの損害が発生した。建屋とは異なり天井には耐震基準がなく、クリーンルームのような建屋内建屋にも基準がない。これらは補強対策の盲点となりやすい。
- 広域被災になると距離が離れていても同時被災になってしまうので、遠隔地間の支援体制も重要になる。工場にいる構内従業員やお客様の帰宅困難者対策も必要で、また、地域社会との同時復旧を視野に入れることも重要なポイントとなる。



(出所) 株式会社リケン提供資料

㊤ 複数拠点生産に向けた同一設備・同一生産方式・同一品質を推進

- ・ 2つの生産拠点でつくと採算がとれなくなるケースもあって、BCP対策のために複数拠点化してコストアップはできない。ただし、海外展開している中で、海外工場との間での複数拠点化が成立すればメリットがある。そのため、主要製品のグローバルでの生産補完体制を構築するため、「同一設備化」「同一生産方式化」「同一品質化」を図っている。
- ・ しかし、グローバルでのバックアップ体制にも問題がある。インドや日本で同じ部品をつくっていても、それぞれ異なる金型を使っている。当社は治工具や金型がサプライチェーンのボトルネックになる。ここでしかつくれない金型というものがあ、ノウハウの塊なので、互換性は容易ではない。
- ・ また、タイや中国の生産拠点でも日本と同じものをつくっているが、日本で地震があった場合、海外から部品を調達することには品質問題が立ちほだかる。特に、エンジンの機能部品はすべて品質及び耐久性の問題が係わるので、セットメーカーにすぐに評価していただくことは難しく、代替生産は事前承認を含めハードルの高い手法と成らざるを得ない。
- ・ 自動車メーカーが平時から求める複数拠点生産とは、複数の生産ラインで承認をとっておくことを意味している。しかし、そのような製品は限られており、かといって、異なる工場で代替生産することも簡単なことではない。ただ、有事の際には承認を簡略化することも自動車メーカーは考えているとは思う。

㊤ 製品在庫はお客様の近くで持つ

- ・ 複数発注を基本としつつ、実際は1社発注が多い。オンリーワン技術を持つサプライヤーを活用している。また、材料を上流まで遡ると、当社をはじめとするピストンリング主要メーカーは、皆、同じところからスチール線材を調達しているので、そこは現在、かなりの在庫を持つようにしている。自動車メーカーと一緒に材料開発しているので、そう簡単に材料を切り替えることはできないし、それをすぐに代替生産できるようなサプライヤーがいるわけではない。
- ・ 我々の復旧目標は1週間なので、製品在庫も一週間分は持つ。しかし、安心のために1ヶ月の在庫積み増しを希望されるお客様も少なくない。なお、在庫は柏崎の工場近くで集中保管するのではなく、リスク回避のために、極力、お客様に近いところに持つよう分散保管している。

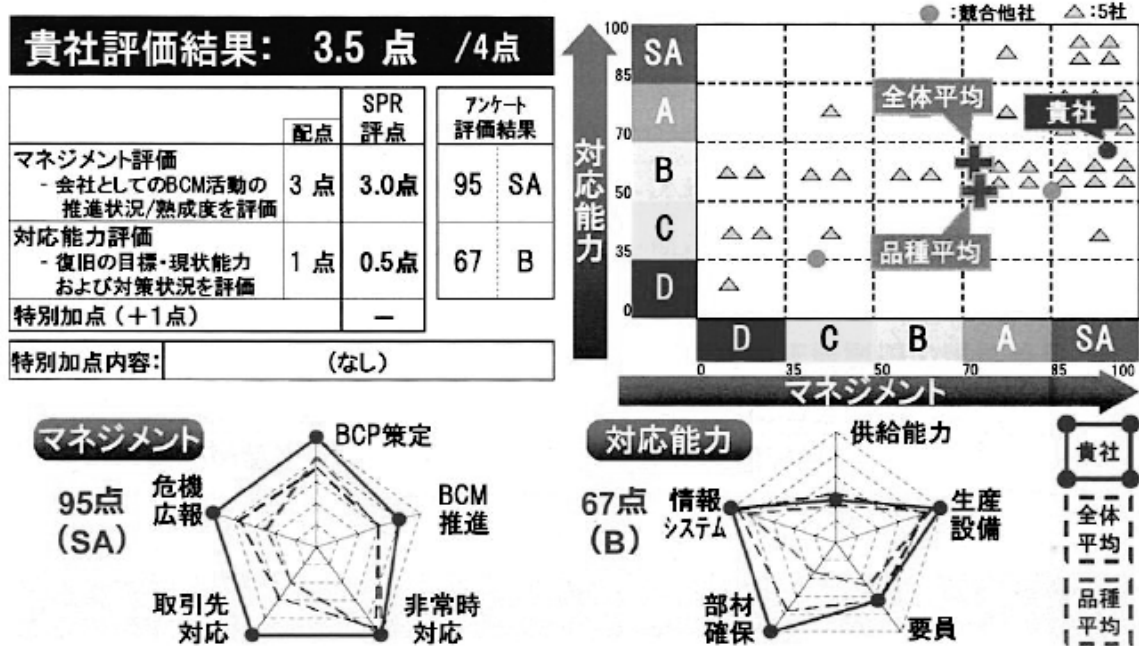
㊤ 仕入先とも問題意識を共有

- ・ 東日本大震災後、サプライヤーには耐震補強をしているかどうかといったアンケート調査を実施した。ネックとなる仕入先の見極めと耐震化点検は重要で、仕入先にも同じ問題意識を共有してもらうことが、まずは重要である。重要な仕入先には社長も一緒に出向いてディスカッションを行っている。

④ サプライヤーには BCM 評価結果をフィードバック

- ・ 2005 年度から BCM 推進組織を立ち上げ、調達部門も 2007 年度から BCM 活動をスタートさせている。2007 年から、サプライヤーの BCM 能力の調査も毎年実施している。現在は 790 社を対象に調査し、その結果を分析して取引先にフィードバックしている。
- ・ 具体的には、全社的な BCM への取り組みを行っているか（マネジメント面）、部品ごとに復旧時間の目標を立てて供給継続に向けた取り組みを行っているか（対応能力面）という両面についてのアンケート調査を実施し、その結果をもって SA、A、B、C、D という 5 段階のランクづけを行い、当社の取引先でどのような評価ポジションにいるかをフィードバックすることで、BCP 対策の強化や取り組みの改善につなげてもらっている。
- ・ 東日本大震災で被災した取引先がいつ復旧したかを調査したところ、甚大な被害を受けたところは BCP 対策の評価点数の高い企業ほど復旧が早く、BCP 対策への取り組み具合で復旧のスピードが異なることが証明された。
- ・ しかし、BCP 対策をある程度とっていると B 以上の評価になるが、事業継続のマネジメント力と対応能力の両方とも B 以上の評価を得ている企業は、2012 年時点でまだ半数程度にとどまっている。

BCM 評価のフィードバック事例



(出所) 富士通株式会社提供資料

㊤ 代替生産を可能とするには各工場固有のつくり込みを見直し、標準化を推進

- ・ 東日本大震災時には、デスクトップ PC では福島工場から島根工場へ一部を生産移管し、年度末の法人向け PC の供給は島根工場に対応した。2007 年から訓練を実施してきたので生産移管はスムーズに進み、震災から 12 日後の 3/23 には島根での代替生産が開始した。ただし、当初計画では福島へ人的支援をして移管する予定であったが、福島の被害が甚大だったので人が立ち入れなかった。生産移管するにも、ものづくりの手順、ラインレイアウト、システム等が工場独自に進化しているため、合わせ込みが難しく、代替生産は簡単ではないと痛感した。

㊤ マルチソース化を基本とし、設計段階から代替性を持たせるよう見直す

- ・ 調達においてはマルチソース化が基本で、これができない場合は複数拠点で生産してもらうよう働きかける。それも難しい場合は適正在庫の確保をしていただく。どちらが在庫を持つかは個々で相談させていただいている。
- ・ タイでは基本であるマルチソース化が出来ていなかった点が反省点といえる。また、マルチソース化していても、取引先が工業団地に固まっていて、工業団地ごと水没してしまったために供給が受けられなかったということもあった。拠点の位置関係を含めてリスク分散を図る必要性を再認識した。
- ・ 当社の製品がどういう調達状況になっているかも調査した。代表機種の部品についてマルチソース化できているもの、取引先でマルチファブ化もしくは代替品などの調達が可能になっているもの、対策が無いものについて分類した。対策が無い部品については新たに評価してマルチソース化してもらったり、マルチファブ化してもらったりなどの対策をとったが、最終的に残った部材については在庫を持つ必要がある。
- ・ 基本的には設計の段階から BCM 対策を織り込んでいく。設計の段階からマルチソース化になっているか、代替性のある製品になっているかを考慮し、設計者がどういうリスクがあるかを評価するしくみを構築中で、2013 年 4 月から導入予定である。

㊤ サプライチェーンはシングルソース化しやすいものを中心に実態把握

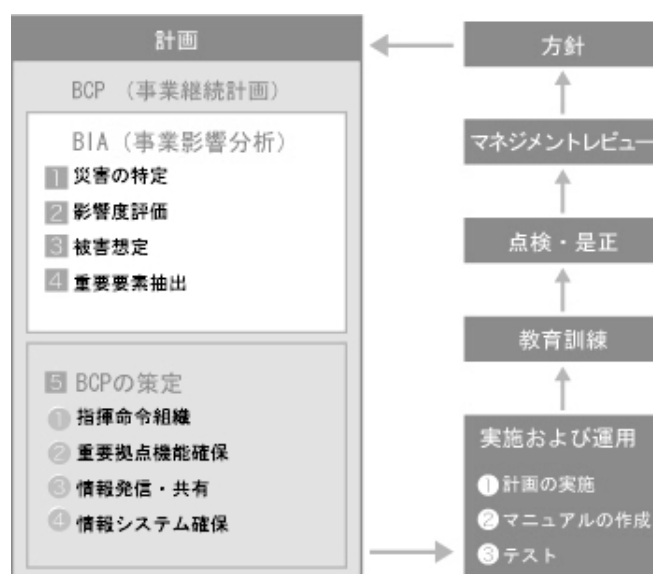
- ・ 当社は 2 次、3 次、4 次までのサプライヤーを深く把握するつもりはなく、1 次取引先の工場や実際にモノをつくっている製造場所をしっかりと押さえようとしている。
- ・ ただし、当社で材料を指定しているケース（プリント基板材料など）でシングルソース化しやすいものはしっかり押さえおく必要がある。半導体であれば、前工程、後工程、テストしている工場はどこかを把握し、データベース化しているが、その先の材料までは把握していない。

㊦ グループ企業や異業種とも連携し、被災地の住民支援と工場復旧に取り組む

- ・ 当社の国内生産拠点は、宮城県（古川工場、涌谷工場、角田工場、北原工場）、福島県（小名浜工場、平工場）、新潟県（長岡工場）に展開、また、仙台に仙台開発センターがある。加え、福島県いわき市にはカーナビなどを生産する子会社のアルパインが立地している。東日本大震災時は古川工場のある大崎市が震度6強を記録し、全7生産拠点のうち、東北地方の6拠点が被災した。
- ・ 最初の地震発生から30分後に災害対策本部が設置され、ほぼマニュアルどおりに体制づくりが進められた。各拠点の災害対策本部とも連携をとりつつ、救援にあたった。
- ・ 地震発生から数日後に電気と水が復旧。宮城県内の工場では5日間程度（営業日）の稼働停止で済み、翌週からは生産が始まった。福島県内の工場については、原発の被災による従業員の安全性の見極めも必要となったものの、宮城県から1週間遅れの2週間後には生産再開にいたった。

㊦ 阪神淡路大震災後からBCP対策に取り組む

- ・ 当社では、リスクマネジメントを重要な経営課題の一つとして捉え、BCMの観点で取り組んでいる。阪神淡路大震災を受けて、1995年からマニュアルの整備を進めていった。<同社は日本政策投資銀行による新「DBJ 防災格付」評価で最高ランクを取得している>



(出所) アルプス電気㈱ホームページ

㊤ 東日本大震災後に標準品は海外工場で増産、半導体は流通在庫で凌ぐ

- ・ 地震発生直後の週末には、標準品（主に製品カタログ掲載製品）の海外工場での増産を開始した。アルプス電気は、すべての製品について二重生産しているわけではないが、標準品であれば代替生産可能である。
- ・ 一方、車載向け製品の大半はカスタム品で、こうしたカスタム品を代替生産するには、新しいラインの立ち上げや調整のほか、セットメーカーからの承認取得などハードルが高い。東日本大震災では、車メーカーには緊急事態対応をしていただき、代替地生産品の納入を受け入れてもらった。
- ・ この他、東日本大震災では、半導体の確保が最大の課題であった。仕掛在庫・流通在庫を活用することで、生産再開までの納期対応を行った。

㊤ 複数工場での認証、標準品の活用、流通在庫の活用などのベストミックスで対応

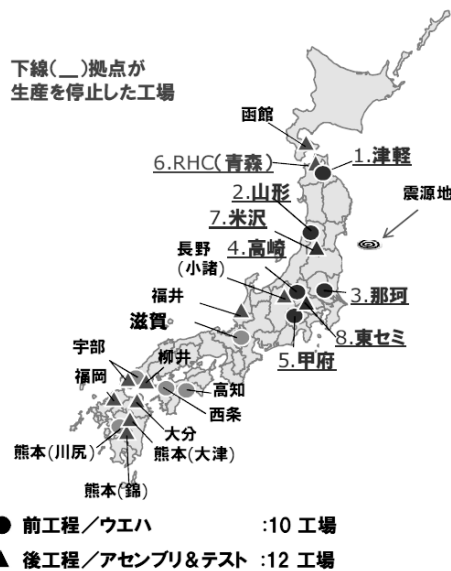
- ・ ダブルソース化は認証の問題もあって簡単なことではない。たとえば、古川工場であるセットメーカーからの認証を受けた部品を、中国の大連工場で生産、納入するには再度認証が必要になる。今回、海外生産で標準品の増産を進めたのは、特例措置である。今後の対応策としては、セットメーカーから最初に認証を受けるとき、たとえば古川工場と大連工場の両方で生産認証を受けるなど、できるだけ複数拠点での取得を進めるようにしている。
- ・ セットメーカーは、1社でしか生産のできない部品より、汎用化されたもの、標準化されたものを使おうとする傾向にある。アルプス電気でも、サプライヤーとなる部材・素材メーカーにおいて標準化が進んでいるものを活用した方が有事の際の代替が利きやすいため、代替が利きにくいものはなるべく標準化された部材に変更するようにしている。
- ・ 半導体はリードタイムが長いため、ある程度の在庫を持つ必要があるが、アルプス電気では基本的には安全在庫を持つという考え方をしていない。基本は、仕掛在庫・流通在庫を活用しつつ、有事には2週間以内に生産ラインを復旧させることをBCPとしている。ただし、顧客要請などによる安全在庫の確保については、その事象ごとに相談、対応をしている。
- ・ 東日本大震災時に、サプライチェーン確保の課題となったのは、原材料（金属材料・成形材料）、半導体、塗料である。生産リードタイム、サプライヤーおよびサブサプライヤーの生産拠点（数と所在地）を鑑みての対応が必要であった。例えば、代替品の納入が可能な別の素材・部材メーカーにサブサプライヤーとしてサプライヤーへの材料納入をお願いしたり、サプライヤーやサブサプライヤーの流通在庫を確保し、その間に代替品を見つけたりするなどの対応を行った。
- ・ なお、災害リスクを考慮して海外生産シフトするという考えは持っていない。どの国で生産してもリスクは伴うもの。なお、海外では自然災害に加え、労務リスク、法務リスク、政治リスク（テロ含む）なども合わせて考慮している。

④ 生産ラインの互換性を持たせる前に被災

- ・ 当社は全国に前工程（ウエハ）で 10 工場、後工程（アセンブリ&テスト）で 12 工場をもち、それぞれの工場が特徴的品目をつくっている。今回の震災で 8 工場が被災した。中でも、代替生産がきかない車載向けのマイコンを生産していた那珂工場の被害が大きく、サプライチェーンに大きく影響した。車には 1 台あたり 100 個ほどのマイコンを搭載しており、1 つでも欠けると車の生産がストップしてしまう。
- ・ 熊本（川尻）、西条、滋賀の工場でもマイコンをつくっていたが、日立系、三菱系、NEC 系で作り方が微妙に異なり、生産ラインを移管すればすぐに代替生産できるという形にはなっていなかった。会社が統合した後、製造プロセスを融合させようとの取り組みが始まっていたが、その前に被災してしまった。

東日本大震災により生産停止した工場の復旧状況

<生産を停止した工場の復旧状況(4月27日時点)>



	拠点	稼働状況	主な生産品目
前工程	1. 北セミ(津軽工場) <青森県五所川原市>	生産再開	車載マイコン
	2. 山形(鶴岡工場) <山形県鶴岡市>	生産再開	SoC 汎用IC
	3. 那珂工場 <茨城県ひたちなか市>	停止中 6月15日 生産再開予定	SoC、車載マイコン 汎用マイコン 汎用IC
	4. 高崎工場 <群馬県高崎市>	生産再開	アナログIC、 パワーデバイス
後工程	5. 甲府工場 <山梨県甲斐市>	生産再開	アナログIC、 パワーデバイス
	6. RHC <青森県鶴田町>	生産再開	汎用IC
	7. 北セミ(米沢工場) <山形県米沢市>	生産再開	車載マイコン、 汎用マイコン
	8. 東セミ(東京デバイス本部) <東京都青梅市>	生産再開	RF ICs

※北セミ:(株)ルネサス北日本セミコンダクタ
※山形:ルネサス山形セミコンダクタ(株)
※RHC:(株)ルネサスハイコンポーネンツ
※東セミ:(株)ルネサス東日本セミコンダクタ

(出所) ルネサスエレクトロニクス株式会社提供資料

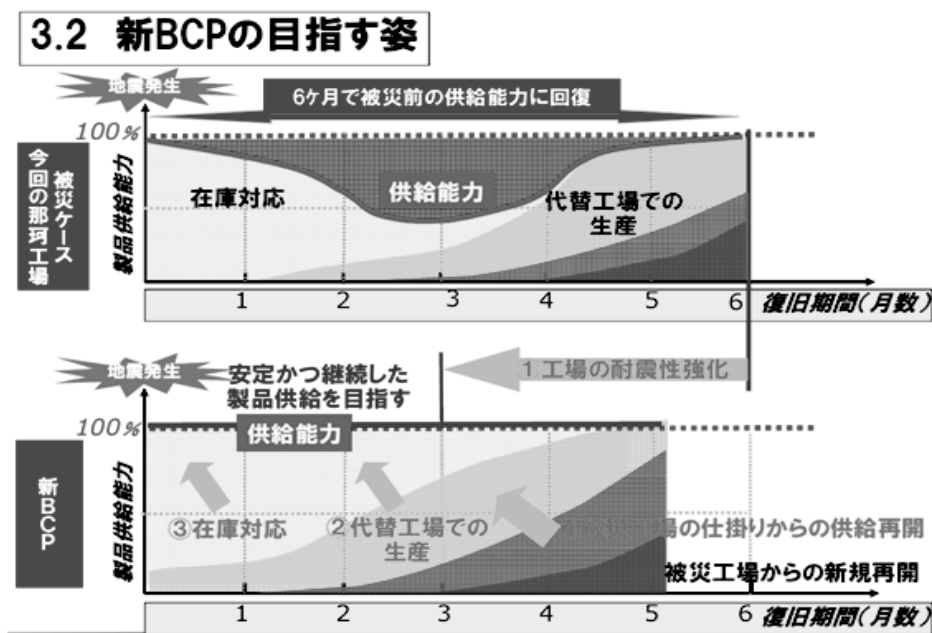
④ 関係各社から手厚い支援を受けて、当初見込みより 3 ヶ月速く生産復旧へ

- ・ 復旧支援はカスタマーである自動車業界や電気メーカー、建設業界、半導体装置メーカー、材料メーカー（短納期化に協力してくれた）、同業半導体メーカー（部品などを融通してくれた）、経済産業省などから、24 時間体制の手厚い支援を受けた。

- ・ 1日あたり最大で2500人超の復旧支援のための人員投入を受けた。これは、当社の那珂工場の人員よりも多く、その中心となったのは自工会の支援チームである。強力に復旧活動を進めてもらったおかげで、早期の生産復旧が可能となった。

④ 新BCPの目指す姿

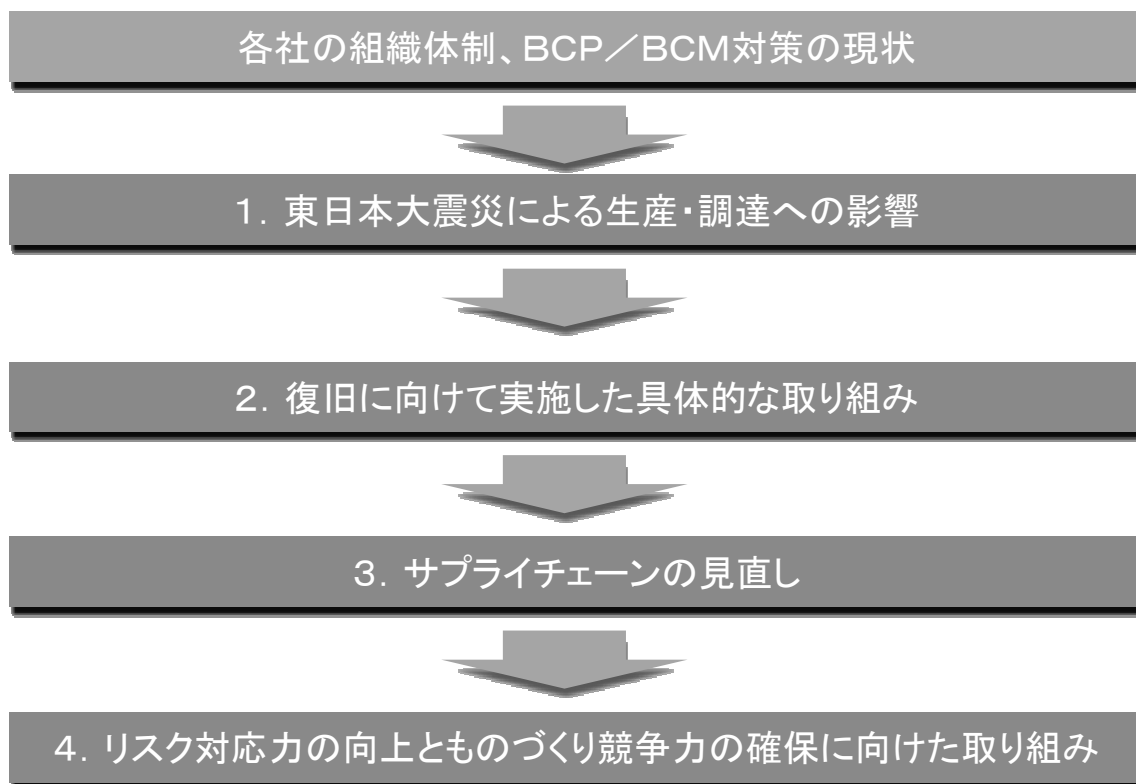
- ・ 新BCPの目指す姿は「全製品供給途絶ゼロ」である。新BCPでは、①工場の耐震性強化、②在庫対応に加えて、③即時に代替工場での生産（マルチファブ構築）を立ち上げる、④被災工場の仕掛品からの供給再開の前倒しをすることで、供給能力を維持することを目指している。
- ・ 顧客の要望は①マルチファブ化（2箇所以上の量産工場準備）と、②代替生産での品質確保である。代替生産の基本は、ルネサス内の工場で代替生産できることで、従来から取り組んでいるファブネットワーク（マルチファブ）の構築が震災対応として有効である。ーまた、一部外部のファブも活用するー。
- ・ マルチファブでの代替生産が可能な品目は、代替生産に切り替えるまでの期間を考慮し在庫を持ち、代替生産の利かないシングルソース品目については戦略在庫を保有する。
- ・ また、平時からのお客様との情報共有が重要と考えている。情報とは、在庫・供給再開に向けた「見える化」である。お客様向けの当社在庫について、被災した場合の想定される新規再開期間や仕掛からの想定供給再開スケジュールなどの情報も平時から開示する。代替生産の難易度を考慮したリスク度合いも3段階で開示し、あえてリスク情報を出すことで取引先の理解や協力を得たいと考えている。



(出所) ルネサスエレクトロニクス株式会社提供資料

2. 事例調査のとりまとめ

以上の研究会での事例報告や企業インタビュー結果を踏まえて、主に以下のフローに従って事例調査の結果をとりまとめた。



(1) 東日本大震災による生産・調達への影響

1) BCP 対策が有効に機能した点、しなかった点

各社とも 2000 年代後半頃より BCP/BCM 体制の構築を進めてきており、早い企業では 1995 年の阪神淡路大震災以降からマニュアルの整備に着手し、その後、宮城県沖地震（2002 年）、SARS 発生（2003 年）、中越地震（2004 年）、中越沖地震（2007 年）と、頻繁に発生した災害の都度、内容の見直しを図ってきた。BCP 対策の専門組織を立ち上げての対応は 2000 年代後半からという企業が少なくないが、具体的な災害や被害を想定したシミュレーションを伴う訓練を重ねてきた企業もあり、東日本大震災時には大半の企業が訓練どおりに対策本部を立ち上げ、即時、救援や生産復旧に向けた対応に着手できている。

一方、想定外の事態も発生している。予想を超えた規模・広範囲にわたる被災となったことから、東日本大震災では東北地域にマルチソース先が集中していて同時被災してしまったり、原発事故の影響（立ち入り禁止区域の設定）などで被災工場に支援チームを送り込むという人的支援を前提とした対策が打てなかったことなどである。生産移管のシミュレーションを行っていたところでも、実際にはものづくりの手順、ラインレイアウト、システム等が工場ごとに完全に一致しておらず、合わせ込みが難しかった、との指摘もある。

2) サプライチェーンのボトルネックとなった部材

ルネサスエレクトロニクス的那珂工場被災による車載マイコンの供給停止問題が大きくクローズアップされたが、半導体などの電子部品は予想より被災状況が深刻だったとしても、ある程度「想定内」だったとする声もある。一方、化学製品などのさらに上流産業の工場被災による供給停止や、サプライチェーンがこうした素材・原料部分で一極集中購買になっていたことによる供給不足といった問題が「想定外」のボトルネックとなったとする意見が非常に多い。

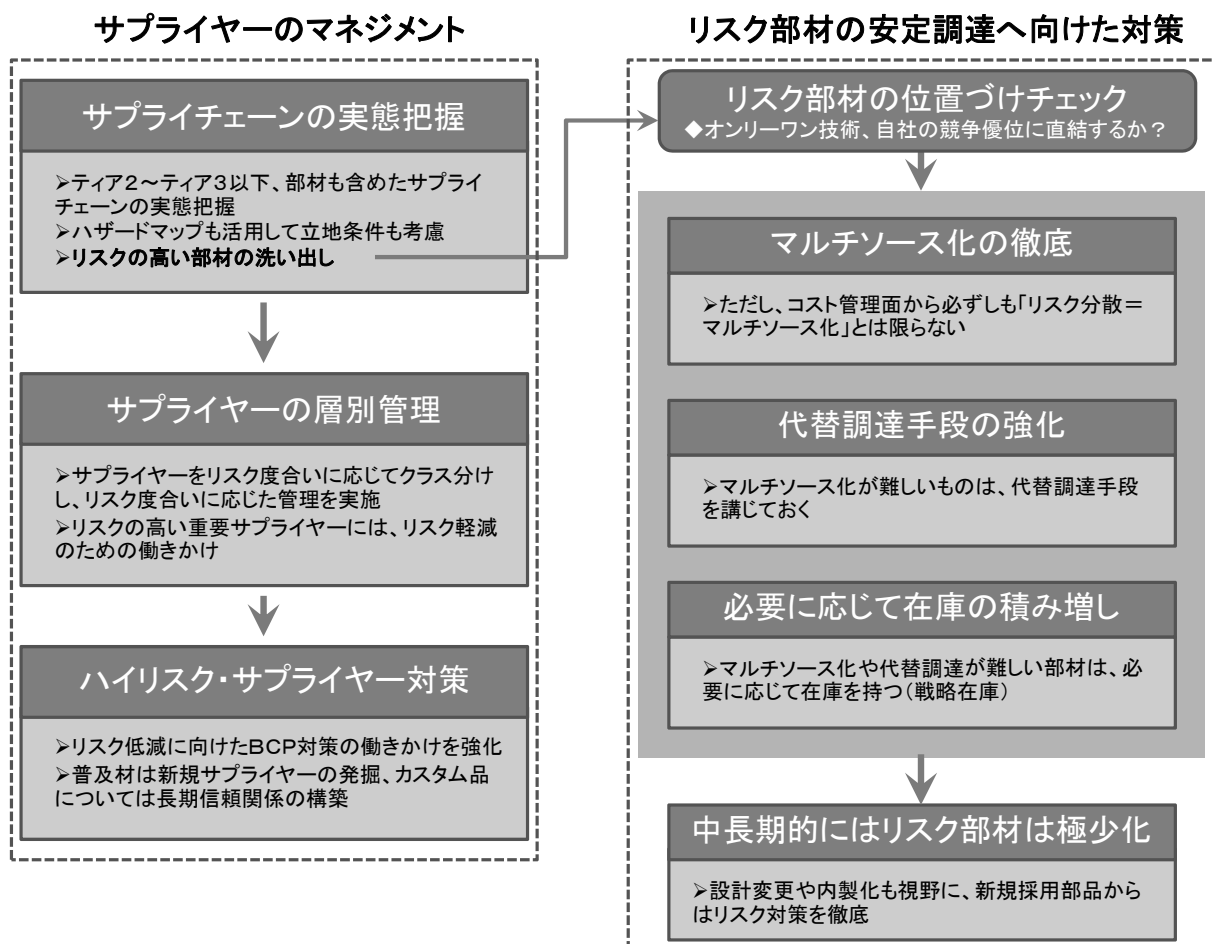
サプライチェーンにおける化学製品（とりわけ添加剤など）については、①開示情報が少ないために実態把握が困難、②世界的に化学メーカーの再編が進み、特定品目を特定の会社が特定のプラントで集中生産するといった具合にリスクが増している（日本だけの問題ではなくなっている）、③カスタム品が多く代替調達が難しい、といった問題が指摘されている。

(2) 復旧に向けて実施した具体的な取り組み

サプライヤーの状況把握は迅速に行われており、自動車業界では震災翌日中には主要取引先の状況把握が完了していたとの情報もある一方、電気業界では「混乱を助長させるのでサプライヤーへの連絡を控えるように」との申し合わせもあったようで、しばらくはサイレント期間があったとの報告もある。なお、サプライヤーについては被災状況や生産復旧までのリードタイムなどを調査した上で、リスク度合いを4～5段階で評価し、リスクの高い先を集中的に支援するといったメリハリのある復旧支援を展開している。

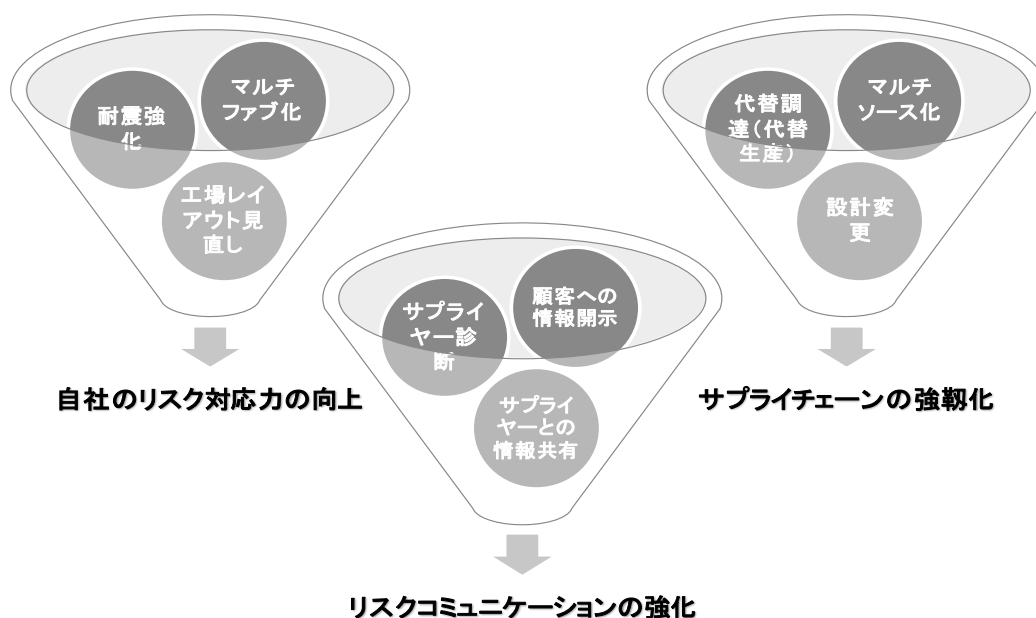
(3) サプライチェーンの見直し

サプライチェーンの見直しは、以下のような手順・観点で行われている。



(4) リスク対応力の向上とものづくり競争力の確保に向けた取り組み

リスク対応を図りつつ、ものづくり競争力を確保するための各社の取り組みは、主に以下のようなポイントに整理できる。



㊦ 耐震基準を見直し、海外拠点も活用するなどして復旧力の高い工場を目指す

生産復旧までの目標日数を1～2週間の間で設置している企業が多く、そのために強い工場づくり（耐震補強の見直し等）、復旧力の高い工場づくり（生産ラインや工場レイアウトの見直し等）に向けた見直しがなされている。また、グローバル化の潮流も踏まえて、海外生産拠点を活用してマルチファブ化を目指す企業が多い。

㊦ マルチソース化・代替化を徹底する

ダイヤモンド構造、たる型構造として問題となった特定企業からの集中購買については、マルチソース化を徹底し、マルチソース化が難しいものについては代替調達や代替生産手段の検討を行っている。リスク部材を減らす目的から、汎用品とカスタム品の使い分け、場合によっては設計段階からBCP対策を織り込むために設計からの見直しを行う動きもみられた。

㊦ 顧客やサプライヤーに向けての情報発信力の強化

平時からBCP対策への取り組みや有事の際の生産復旧に必要なリードタイムの情報を開示することで、お客様にも在庫を自主的に持ってもらおうといった取り組みにつながようとする企業もある。また、サプライヤーのBCP対策のレベルを調査・分析し、評価結果をフィードバックすることで、サプライヤーのBCP対策に役立ててもらおうとの動きもある。

III. ものづくり競争力を考慮したリスクに対する強靱性強化のあり方

1. 基本的視点

今回の調査では、企業はいかなる災害リスクにも動じない強靱なサプライチェーンを構築するというよりも、有事の際にトラブルは発生し得るという前提に立ち、いかに迅速にサプライチェーンを復旧させるかという「復元力」に重点を置いた対策を講じていることが明らかになった。

サプライチェーンにはそれぞれの企業のノウハウなどの競争力が凝縮されている。それをむやみに単純化してしまえば、ものづくりの競争優位を失うことになりかねない。各社の競争力の源泉に必要な部分は維持しつつ、復元力の高いサプライチェーンを構築することこそが、ものづくり競争力を考慮に入れたリスクに対する強靱性強化のあり方と考えられる。

そこで、復元力のあるサプライチェーンの構築を可能とするポイントについて提言を行うこととする。

なお、以降の提言は、セットメーカーまたは部品メーカーいずれか一方の立場に立ったものではなく、「サプライヤー対策」であれば、セットメーカーからみた1次サプライヤーを中心とする対策であり、1次サプライヤーからみれば2次以下のサプライヤーを中心とする対策と、それぞれの立場に置き換えて捉えていただきたい。

2. 提言

2.1 自社のリスクに対する強靱性の強化

(1) 強い工場づくり

想定されるリスク範囲を拡大し、生産復旧力の高い工場づくりを目指す。

事業継続の実効性を高めるために一番重要なことは、まず、ものづくりの現場である工場を一刻も早く復旧させることにある。東日本大震災やタイ洪水では大きな犠牲を払うことになったが、BCP/BCM 対策を強化する上で日本企業が新たに得た教訓も多い。

今回、自治体が出版しているハザードマップを参考に改めて防災対策に取り組むという企業が少なくなかったように、まず、工場の立地場所に潜むリスクを再認識し、津波や液状化なども考慮した耐震補強をはじめとする防災対策を練り直す必要がある。その上で、サプライチェーンを寸断しないよう、最善の生産復旧に向けたシナリオをつくっておく必要がある。工場ごとの立地特性や生産品目などを考慮し、全社的な取り組みに加えて、工場ごとに復旧シナリオを作成しておくことが望まれる。

BCP/BCM 対策を見直す際には、内閣府や中小企業庁のガイドラインや国際規格（ISO22301）の活用、さらには JEITA などの業界団体が東日本大震災から得られた教訓として改めて BCP/BCM 対策のポイントをまとめているので、これらを参考とすることも考えられる。

(2) 平時からの防災訓練やシミュレーションの徹底

生産復旧に向けたシナリオを有事に実行するには、平時からの防災訓練やシミュレーションが欠かせない。

事業継続の実効性を高めるためには、生産復旧に向けたシナリオが有事に実行できるかどうかにかかっている。そのためには、具体的な被害を想定した防災訓練やシミュレーションを平時から緊張感を持って繰り返すことが重要である。

特に、有事の際に代替生産を行うシナリオを想定している場合は、代替生産拠点においてもあらかじめセットメーカーの認証をとりつけておいたり、平時の際に実際に生産移管を行う訓練を行い、想定時間内に狙いどおりの製品をつくるのが可能なの

かを確認しておく必要がある。東日本大震災時に事前のシミュレーションどおりに生産移管を実施した企業からは「予想していたよりも手間取った」という指摘があったように、バーチャルなマルチファブ化を実効性の高いものとするには、工場固有のつくり込みが定着しないよう常に留意しておく必要がある。

(3) 地域社会や業界団体との協力関係の構築

大規模な災害に見舞われた時ほど、個社の力には限界があり、地域ぐるみ、あるいは業界全体が結束して復旧に向けて取り組む。

緊急輸送においては地域警察との協力、物資の輸送においては物流会社との協力、被災した工場の復旧には地域の建設会社や重機メーカーとの協力が欠かせず、平時からの地域や様々な関係者との連携が災害復旧に向けた実効性を確実なものとしてくれる。

また、東日本大震災時においても、JAMA（日本自動車工業会）や JAPIA（日本自動車部品工業会）の支援体制や情報提供能力が高く評価されていたように、有事の際には、競合企業という関係を超え、あるいは業種の違いを超えた協力・連携体制が構築できるかどうかはサプライチェーンの復旧に大きく影響する。

(4) 顧客とのリスクコミュニケーションの強化

顧客とのリスクコミュニケーションの強化が有事の際の適切な対策実施に寄与

顧客との取引関係を踏まえた上で、顧客に対して、自社がどのような BCP/BCM 対策に取り組み、有事の際にどの程度までバックアップが可能となっているかを開示することは、顧客との信頼関係が一層高まり、有事の際の生産復旧のスピードアップなど適切な対策実施にも寄与することが期待される。

また、有事の際には、情報が錯綜しがちであるため、ユーザーは疑心暗鬼から攪乱的な購買行動に走ることも考えられる。とりわけ、情報が正確に伝わりにくい海外ユーザーにおいてこうした傾向が生まれやすい。したがって、企業においては、平時から、有事の際の正確な情報発信を行う準備を行っておくことが重要である。

2.2 リスクに対するサプライチェーンの強靱化

(1) サプライヤーの層別管理の徹底

サプライヤーの BCP/BCM への取り組みや立地条件を調査し、リスク度合いに応じた層別管理を徹底する。

まず、自社が取引をしているサプライヤーの BCP/BCM 対策への取り組み状況や立地条件、有事の際の代替可能性といった観点からリスク度合いを調査し、できれば自社にとっての1次サプライヤーだけではなく、重要な部品・材料については2次、3次サプライヤーとの取引状況についても調査を行う。

その上で、サプライヤーを一律に管理するのではなく、リスク度合いに応じて管理を行うことで、平時からサプライチェーンのどこがボトルネックになっているかを「見える化」する。自社にとって重要なサプライヤーで、かつリスクの高い層に選別された企業に対しては、リスク低減に向けた指導や支援を行っていくことが必要であり、汎用品や普及品を供給するリスクの高いサプライヤーについては、代替サプライヤーを発掘することも必要となる。自社にとって重要なサプライヤーであっても、今後もリスク低減の見込みがなければ、当面は在庫を持つことで対応し、中長期的にはモデルチェンジの際に設計変更を行う、あるいは抜本的に新規取引先を開拓するといった具体的な対策を講じる必要がある。

なお、サプライヤーの層別管理を行う際の留意点としては、BCP/BCM 対策が整備されているかというマネジメントの仕組み以上に、有事の際にこの仕組みがきちんと実行可能なものとなっているかという組織の対応能力面を見極めることが上げられる。また、それが継続的な取り組みとして定着しているかが見極めの際のポイントとなる。

(2) 部品・材料の特性ごとにマルチソース化や代替調達を推進

部品や材料の特性（ロット数、リードタイム、代替可能性等）を踏まえてマルチソース化や代替調達手段確保により、“リスク部材”は極力押さえ込む。

サプライチェーン寸断のリスクを低減させる基本的な対策として、マルチソース化は進めていく必要がある。しかし、品質などの性能にかかわる部材はカスタム品で1社発注にならざるをえないケースも少なくない。このようなカスタム品で、かつ代替

調達も難しい部品・材料は“リスク部材”とも呼ばれ、リスク低減を図るためにはできるだけリスク部材を押さえ込む必要がある。

ただし、リスク部材は他社が真似できない、簡単に代替できないからこそ価値があり、企業の競争優位に直結している部品・材料であることが多い。東日本大震災を経験した後も、競争優位に直結するリスク部材を安易に切り捨てようという動きは少なく、むしろサプライヤーとの長期安定的な関係を構築することで安定調達に努めたり、在庫を積み増したりすることでリスク低減を図ろうという動きが中心となっている。しかしながら、中長期的にみた場合、このような在庫を持ち続けることはコスト的に見合わなくなる可能性があるため、モデルチェンジの際に、汎用的あるいは代替可能な部品・材料を用いるように設計変更し、極力リスク部材を減らしたり、そのようにできない部品・材料については、自社で管理できるように自ら又はグループ企業で内製することに取り組む必要もあろう。

また、マルチソース化を徹底する際の最大の課題は、化学品（添加剤など）に代表されるように、上流の材料のところで特定の企業に集中購買が発生してしまうリスクをいかに排除するかにある。重要な部品・部材については、ある程度サプライチェーンの上流まで遡り、材料も含めて真のマルチソース化が成立しているかどうかの見極めが必要となる。

(3) サプライヤーとのリスクコミュニケーションの強化

平時から **BCP/BCM** への取り組み状況や部材のリスク度合いを仕入先との間で情報共有することが、問題意識の共有化につながり、ひいては有事の際の生産復旧のスピードアップにつながる。

東日本大震災後にセットメーカー主導でサプライチェーンの詳細な実態調査が展開されているが、こうした情報をセットメーカーだけで抱え込むことなくサプライヤーとも共有し、平時からセットメーカーとサプライヤーが危機意識を共有して双方がリスク低減に取り組んでいくための素地をつくっていくことは大変重要である。

サプライヤーにとっては、自社のリスク度合いがセットメーカーからどのように評価されているかを知ること、**BCP** 対策への気づきを得ることが可能となる。また、**BCP** 対策マニュアルを策定していたり、**BCM** を推進するなどマネジメント上の対策は講じられていても、有事の際に必要な要員や部材を確保できる体制が整っているか、生産設備の復旧を図り生産再開にこぎ着ける体制が整っているかという対応能力では

課題を抱えている企業が少なくないため、事業継続の実効性を高めるという観点からもサプライヤーに対して客観的な評価をフィードバックすることは重要である。

さらに、今回の事例調査で顕在化した化学品の安定供給に対する懸念を払拭していくためにも、平時からリスク対策について化学品メーカーとの間でコミュニケーションを深めておくことが重要となる。

2.3 ものづくり競争力への考慮

最後に、リスクに対する強靱性を高める上でのものづくり競争力への配慮についてまとめる。

(1)海外生産拠点の活用

海外生産拠点をミラーノード（代替拠点）として活用する。

企業は、海外での事業展開のため海外生産拠点を拡大しているが、海外の生産拠点を活用することでリスク分散を図ろうとしている。すなわち、海外生産拠点を有事の際のミラーノード（代替拠点）として上手く活用できるしくみをつくるのが、結果的には自然災害のみならず、様々な経済リスクや政治リスクへの対応も可能とし、グローバルでのものづくり競争力を維持していくことにもつながる。グローバル規模での複数生産拠点の存在は国内にもものづくりを残すためのミラーノード（代替拠点）にもなる。

この場合、カスタム品の比率、生産管理の仕方、組織運営の方法などは生産拠点により様々であることが考えられるので、どの拠点がどこのミラーノードになるのか、またミラーノードとして機能するための具体的仕組みや条件整備などについてシミュレーションを行い、検討しておくことが必要と考えられる。

(2)共通化・標準化の推進、汎用品とカスタム品（特別仕様品）の戦略的使い分け

自社の競争力の源泉をブラックボックス化して織り込んだ共通化・標準化を進め、かつ、カスタム品（特別仕様品）は競争領域に限定して投入する。

顧客の要求に応じて作り込んでいる多様な製品・部品に共通する部分を「共通コンポーネント」として括り出し、なおかつ、その共通コンポーネントが容易に真似されないように、自社の強みをブラックボックス化して共通コンポーネントの中に織り込むような共通化・標準化を進めていくことは、部品点数の削減や設計のスピードアップにつながると同時に、自社のノウハウなどの競争力も保持することが可能となる。つまり、部品点数を減らすという意味でサプライチェーンのリスク低減を図ることができ、加えてコストダウンやスピード対応、ノウハウの保持など、ものづくり競争力を高めることにもつながっていく。

また、カスタム品（特別仕様品）の中でも、自社の競争優位や付加価値に貢献しないカスタム品は極少化すべきであるが、その仕分けを行うためには自社ビジネスにおける競争領域と非競争領域のゾーニングをしっかりと行い、カスタム品（特別仕様品）は原則として競争領域のみへの投入にとどめる必要がある。さらに、中長期的には競争領域においてもカスタム品（特別仕様品）に過度に依存せず、汎用品で付加価値を生み出せる開発力を強化していくことも必要である。

カスタム品（特別仕様品）をすべて排除することは考えにくいだが、事業継続の実効性を高め、かつ、グローバルでの競争力強化を図るためには、最小限のカスタム品で最大の付加価値を生み出すための研究開発を促進していくべきである。

おわりに

本研究会では、企業の事業継続の実効性向上に向けて、主として国内における自然災害リスクへの企業の対策に関して議論した。これに関連して、今後、以下のことについても検討し、取り組まれることを期待する。

東日本大震災においては、交通インフラの壊滅的な被害が生じ、サプライチェーンが物理的に寸断され、深刻な影響が生じたところもあったことを考慮するならば、物流インフラのあり方や物流インフラが壊滅した場合における対応のあり方についても検討していくことが重要である。

また、今ある取引関係を重視しつつ被災工場の生産復旧に重点を置く日本企業の有事におけるサプライチェーン・マネジメントは、日本企業の現場力の高さ、長年の取引を通じたセットメーカーとサプライヤーとの信頼関係などに裏打ちされたものといえる。特に、自動車産業のように、東日本大震災のような甚大な災害時に、系列や業種の壁を越えて、さらには競合関係にある会社が工場の生産復旧やサプライチェーン復旧に向けて協力しあい、互助や互恵の精神をもって希少な在庫部材の融通を図ったり、同業者に図面を貸与することで供給責任を果たしたり、現場が高いモチベーションを持ち続けて生産復旧に取り組める国は日本くらいと考えられる。しかし、グローバル化の進展によりサプライチェーンにおける海外企業の位置付けが増すにつれ、日本で通用した有事対応が必ずしも海外企業との取引では通用しないことを認識する必要がある。また、自然災害を中心に BCP 対策を講じる国内に対して、海外ではテロ、暴動、ストライキなどの政治リスクや労務リスクを考慮した対策がより重視されてくるため、国内と海外では復旧に向けた優先順位や手順も変わってくるものと思われる。ものづくり産業のグローバル化が進んだことに伴い、今後海外現地の事情に即した BCP/BCM 対策を検討していく必要があるだろう。

ものづくり産業のグローバル化に伴い、わが国には海外展開に活路を見出す中小企業も少なくない。一方、海外現地の政治リスク、労務リスク、災害リスクなどに関する情報は、中小企業にあっては十分に得難いものと考えられる。したがって、関係する大企業や中小企業支援機関は、中小企業に対するリスク面の情報提供も含めて、中小企業の海外進出を協力・支援していくことが期待される。

日本企業の海外におけるものづくりにおいても、日本の生産拠点で生産された中核的部材がサプライチェーンの中に組み込まれていることが多く、これらの中核的部材は日本企業のものづくり競争力を支えているものである。今後とも、日本国内に中核的部材の生産拠点を残し、リスク対策を一層強化することで、日本企業のものづくり競争力が維持強化されることを期待したい。

平成24年度ものづくり競争力研究会委員名簿

(座長)

元橋 一之 東京大学大学院 工学研究科 技術経営戦略学専攻
教授

(委員)

北嶋 守 一般財団法人 機械振興協会 経済研究所
調査研究部長

近能 善範 法政大学 経営学部 教授

新宅 純二郎 東京大学大学院 経済学研究科 ものづくり経営研究
センター教授

高田 範雄 一般社団法人 電子情報技術産業協会 理事

高橋 武秀 一般社団法人 日本自動車部品工業会
副会長 専務理事

竹内 牧男 ダイキン工業株式会社 グローバル調達本部 本部長

古城 真 ソニー株式会社 調達本部 調達渉外部 統括部長

森田 哲郎 (前) トヨタ自動車株式会社 調達本部 調達企画室
室長
(現) シロキ工業株式会社 顧問

(オブザーバー)

田中 哲也	経済産業省 製造産業局 ものづくり政策審議室長
来島 慎一	経済産業省 製造産業局 参事官室 参事官補佐
齋藤 衛	経済産業省 製造産業局 参事官室 調査員
大葉 俊幸	経済産業省 製造産業局 参事官室 調査員
潮崎 雄治	経済産業省 製造産業局 自動車課 課長補佐
中山 文博	経済産業省 製造産業局 自動車課 企画調整係長

(事務局)

廣澤 孝夫	(財)企業活力研究所 理事長
沖 茂	(財)企業活力研究所 専務理事
中川 裕一	(財)企業活力研究所 企画研究部長
辻 俊次郎	(財)企業活力研究所 企画研究部 調査役
吉本 陽子	三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株) 主席研究員
赤土 大介	三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株) 副主任研究員

ものづくり競争力研究会日程

第1回 2012年10月16日(火)

- (1)「平成24年度ものづくり競争力研究会の開催について」
- (2)「我が国ものづくり企業における競争力の確保とリスク対応力の向上を目指して 検討の視点」
- (3)「日本企業の海外生産と日本経済」
東京大学大学院 経済学研究科ものづくり経営研究センター 教授
新宅純二郎 委員

第2回 2012年11月14日(水)

- (1)「トヨタのBCMと調達取り組み」
トヨタ自動車株式会社 調達本部 調達企画室 室長 森田哲郎 委員

第3回 2012年11月28日(水)

- (1)「ダイキンのBCP取組みと課題」
ダイキン工業株式会社 グローバル調達本部 本部長 竹内牧男 委員

第4回 2012年12月19日(木)

- (1)「グローバル調達展開およびリスクマネジメント施策」
ソニー株式会社 調達本部 調達渉外部 統括部長 古城真 委員

第5回 2013年1月16日(水)

- (1)「サプライネットワークの様相変化 東日本大震災前後の比較」
一般社団法人 日本自動車部品工業会 副会長 専務理事 高橋武秀 委員
- (2)「企業インタビュー調査のポイント及び報告書骨子案」

第6回 2013年2月7日(木)

- (1)「東日本大震災からの復旧・復興に向けたJEITAの取り組み」
一般社団法人 電子情報技術産業協会 理事 高田範雄 委員
- (2)「報告書素案について」

第7回 2013年3月6日(水)

- (1)「報告書案について」

平成24年度調査研究事業

東日本大震災を踏まえた企業の事業継続の
実効性向上に関する調査研究
平成25年3月

財団法人 企業活力研究所

〒105-0001 東京都港区虎ノ門 1-5-16
Tel (03)3503-7671 Fax (03)3502-3740
<http://www.bpf-f.or.jp>

