

〈論文〉

ホンダのタイ洪水危機にみるサプライヤーシステムの再現性¹

中山 健一郎

はじめに

本研究では、2011年に生じたタイ洪水危機の事例をもとに、日本自動車メーカー及び部品サプライヤー、とりわけホンダのタイでの現地調達レベルと深層現調化の実態を探る。

ここで問題にする深層現調化とは、現地の自動車メーカーや部品サプライヤーが迂回輸入等により見せかけの国産部品の使用による部品の現地調達をするのではなく、純粋に当該国で生産された部品の使用に基づく部品の現地調達を行うことを指す。ここではそれを「深層現調化」と呼ぶことにしたい。

より具体的には、タイにおける深層現調化の実態や進捗状況を、自動車メーカーや部品サプライヤーの定常時の生産システムではなく、タイ洪水危機にみるような危機的状況下における対応の中で、生産システムレベル、サプライヤーシステムレベルで深層現調化の実態について考察を行う。

その理由は危機に直面した対応こそ、真の方向性や明確な現地調達に係る思想を現状分析において抽出できるとの認識に立っているためである。

第1節では、タイ洪水危機の概要を概観し、それが日系企業や日系自動車メーカーに与えた影響について明らかにする。第2節では、危機対応の生産システムのあり方の考察を通じて、サプライヤーシステムの再現性を通じた深層現調化の可能性を論じる。第3節では、危機対応の生産システムの事例分析としてタイ洪水危機においてもっとも甚大な被害を被ったホンダグループの対応を分析する。第4節では、第3節を踏まえて危機対応の生産システム、サプライヤーシステムの再現性分析から深層現調化の考察を行う。

従来の自動車産業研究では、平時の生産システムに関する研究が圧倒的に多く、危機対応などイレギュラー期に焦点を当てた生産システムに関する研究は意外に少ない。日本国内の危機対応に言及した自動車産業研究には、藤本(2012)、Nishiguchi,T and Beaudet,A(1998)、李(1990)、塩見・梅原(2011)、佐伯(2015)などがあるが、海外における部品調達にみる深層現調化に焦点を当てた研究は皆無である。そのため、現地調査に基づく分析手法を用いることにする。

¹ 本研究は、2013年9月6日(於：関西学院大学)の日本経営学会全国大会自由論題報告「タイ洪水危機におけるホンダグループの危機対応」をもとに、その後の追加調査を経て再編集したものである。

1. タイ洪水危機の概要

ここでは、2011年のタイ洪水危機の発生及び被害の状況に触れ、日系自動車メーカーを中心にタイ自動車産業への影響を概観する。

(1) 7工業団地の被害概況

タイ洪水危機に際して、直接的に冠水被害を受けたのが、7つの工業団地であった。これらの工業団地では、日系企業の入居率が高かったことが、サプライチェーンの寸断化を招いた。

タイ洪水危機は、2011年10月～11月にタイ中部、首都バンコクにまで及んだ大洪水である。この洪水により冠水被害に遭った企業も多く、日系企業が被った影響額（名目）は、タイ国家経済社会開発庁によれば、およそ1,000億バーツともいわれる。

7工業団地内の工場数は800カ所に及び、この内、日系企業は約半数の約450カ所に及ぶ。工業団地以外の被災工場を含めると被災工場は約1万カ所ともいわれ、洪水被害による死者数も600人を超えた。同年の11月には、7工業団地での排水作業が始まり、復旧作業に入る企業もみられた。²

洪水による冠水被害は、10月5日のサハ・ラタナナコン工業団地を皮切りに、9日にはロジャーナ工業団地、13日はハイテク工業団地、15日にはバンパイン工業団地、16日にはファクトリーランド工業団地、18日にはナワナコン工業団地と続き、11月6日にはバンチャン工業団地に一部浸水が始まるなど、浸水による被害は、約1か月続いた。一部の工業団地では、11月上旬には排水作業が始まったものの、もっとも排水作業が早く終了し、工場が操業を開始できたのは、ファクトリーランド工業団地でさえ、11月13日のことであった。その7大工業団地の状況を示したのが表1-1である。このほかにも一部の浸水が確認された工業団地としてバンチャン工業団地があり、日系企業が20社入居していた。

表 1-1 冠水被害を受けた7工業団地の概要

	工業団地名	所在県	入居 企業数	うち 日系企業	日系企業 入居比率(%)	浸水日	排水 完了日
1	サハ・ラタナナコン	アユタヤ	42	35	83.3%	10/4	12/4
2	ロジャーナ	アユタヤ	218	147	67.4%	10/9	11/28
3	ハイテク	アユタヤ	143	100	69.9%	10/13	11/25
4	バンパイン	アユタヤ	84	30	35.7%	10/14	11/17
5	ファクトリーランド	アユタヤ	93	7	7.5%	10/15	11/16
6	ナワナコン	パトゥムタニ	190	104	54.7%	10/17	12/8
7	バンカディ	パトゥムタニ	34	28	82.4%	10/20	12/4
7工業団地計			804	451	56.1%	10/4	12/8

出所) JETRO バンコクセンター「タイ国工業団地調査報告書」より作成。

2 タイ洪水の発生経過については、盤谷日本人商工会議所『所報』(2012)が詳しい。9月30日には日本大使館は洪水への注意喚起が行われていたが、タイ政府内に「国家洪水対策センター」が設置されたのは、10月8日のことだった。

(2) 日系自動車メーカーへの影響とタイ政府の緊急対応

ここでは、タイ洪水危機による日系自動車メーカーへの影響とそれに対するタイ政府の対応を概観する。

(i) 日系自動車メーカーへの影響

タイ洪水危機によりすべての日系自動車メーカーが大きな被害を受けたわけではない。

表 1-2 のように、タイは、アジア地域の中で中国に次ぐ完成車工場を有し、日系自動車メーカーの戦略的拠点となっている。そのため、部品サプライヤーも多く進出しており、各社の Tier1 (1次サプライヤー) はほぼタイに進出しているため、自動車産業としての集積の厚みもある。

表 1-2 日系自動車メーカーの海外完成車工場数 (2014 年)

国/地域		四輪車	二輪車
アジア		107	36
ASEAN		55	19
ASEAN	タイ	14	4
	インドネシア	12	4
	マレーシア	13	3
	フィリピン	7	4
	ベトナム	8	1
中国		23	8
インド		11	4
その他		18	5

出所) JAMA 資料などをもとに筆者作成。

また、表 1-3 に示すように 2011 年において日産や三菱自工では対前年より生産台数は上回っており、トヨタ、ホンダ、マツダでは生産台数が落ち込んだ。このように各社によりタイ洪水危機が与えた影響は異なる。マツダでは前年より 86.6% まで生産量が落ち込み、トヨタは同 81.8% であった。もっとも甚大な被害を被ったのはホンダではあり、同 66.3% であった。³

表 1-3 タイにおける主要日系自動車メーカーの生産台数の推移

	トヨタ	日産	ホンダ	三菱自工	マツダ	日系計
2010 年	630,712	175,070	170,335	194,004	87,348	1,450,602
2011 年	515,813	185,204	112,961	207,660	75,630	1,259,414
2012 年	881,447	250,000	208,508	356,750	115,815	2,133,122

出所) アイアールシー (2013) より筆者作成。

3 2011 年のタイ自動車産業は、1～3 月にかけては日本での東日本大震災の影響により、日本からの調達部品の供給不足から生産体制に大きな影響が生じた。日本での復旧作業が進む中で徐々にタイでも生産が本格化したものの、10 月以降の未曾有の大洪水により、一部での完成車工場が直接的被害を受けたほか、取引先のサプライヤーの被害により、各社とも工場生産が停止するなどにより、生産台数は落ち込んだ。

本田は、二輪完成車工場である（THMC:Thai Honda Manufacturing Co.,Ltd）と四輪完成車工場（HATC:Honda Automobile Thailand Co.,Ltd）が冠水被害を受けた。特に四輪完成車工場の HATC はアユタヤ県ロジャーナ工業団地内に位置するため、その被害は甚大であり、二輪完成車工場が11月中旬に工場稼働を一部再開した時点で四輪完成車工場は、ようやく排水作業が完了した程度であった。ホンダグループで冠水被害に遭った企業は、ケーヒンオートパーツ（タイランド）カンパニー・リミテッド社、ベステックス（タイランド）社、AAL 社、タイ・マルジュン社、ムサシオートパーツカンパニー・リミテッド社、YS TECH（Thailand）リミテッド社などがある。これらのホンダグループの中で最初に冠水被害にあったのは、アユタヤ県サハ・ラタナナコン工業団地に位置するタイ・マルジュン社であり、10月4日に冠水し、約3mの冠水を受け、工場機能は麻痺した。

タイ洪水危機では、現地の自動車メーカー及び部品サプライヤーが長期にわたって生産停止に陥り、通常の生産システムが機能しなかった。生産システムの観点からすれば、危機に遭遇したメーカー、部品サプライヤーはいわゆるイレギュラーな対応を強いられた。特にこの危機においてホンダは、自社の工場のみならずホンダグループ企業の多くの工場も水没の危機に瀕し、甚大な被害を被った。

洪水により冠水し、工場が停止するなど甚大な被害を被った自動車メーカーは、タイ国内での部品調達ネットワークが寸断された。この状況はトヨタや日産でもみられた。トヨタでは、四輪完成車工場のトヨタ・モーター・タイランドの3工場、サムロン工場（サムットプラカーン県）、ゲートウェイ工場（チャチェンサオ県）、バンポー工場（チャチェンサオ県）が10月10日から工場が停止し、11月21日に操業を再開した。また、日産では四輪完成車工場のタイ日産自動車本社工場（サムットプラカーン県）が10月17日より工場が停止した。しかし、日系自動車メーカーの中では日産がもっとも復旧が早く、タイ日産自動車本社工場は11月14日に一部操業が再開した。

こうした工場停止の影響は、国内のサプライチェーンに大きな影響を与えただけでなく、海外のサプライチェーンにも多大な影響を及ぼした。

JETRO バンコク事務所（2011）によれば、完成車 A のケースでは、10月10日には工場を稼働停止した後、11月21日にほぼ通常稼働に復旧したが、同時期に日本では、10月24日から約1か月の減産体制に入ることになった。また、完成車 B のケースでは、10月10日から12月上旬まで工場の稼働停止期間、日本では11月いっぱい減産体制が続いていたとしている。

これはタイの生産拠点が単なる完成車組立拠点に留まらず、世界への部品供給基地としての位置づけを有するために、日本も例外なく連鎖的に減産に追い込まれた。

(ii) タイ政府の緊急対応

タイ政府は、この洪水対策として様々な施策を打ち出した。洪水被害からの工場操業停止に対する支援対策から、迅速な復旧作業を支援する対策など数多くの施策を打ち出した。この中でもサプライチェーン復旧に向けた施策は、タイからの事業撤退を阻止する上でも大きな意味があったと考える。

例えば、タイ投資委員会（BOI）奨励企業に対する代替生産、代替輸入（機械及び原材料）の許可は、機械や原材料を向上から他の場所に移動する、もしくは輸出することが許可された。また、洪水被害にあった機械設備や代替の機械設備についても免税で輸入可能としたり、免税輸入の原材料が被

害を受けた場合には、関税の支払いなしに材料ロスとしてストック調整できるなど、各方面での免税措置が行われた。さらに、一部の工業団地スペースを無料で貸出する方策も打ち出された。

自動車産業に対する緊急対応策も 11 月 29 日に閣議決定の上、実施されている。

例えば、洪水被害により損害を受けた工場に限定されるものの、機械装置代替・修理のために持ち込む機械・部品等の免税措置、また、タイにおいて自動車生産を一時的に置き換えるための自動車輸入関税免除措置（3,000cc 未満の新車及び工場生産車種と同一または類似に相当するもの）、また部品についても自動車部品輸入関税の免除措置（洪水被害を受けた工場が対象、工場生産されていた同一部品の新品が対象）などは、被害にあった企業の復旧対応に様々な選択肢を与えることになったといえよう。

とはいえ、洪水被害を受けた企業にとっては、同じ場所で事業を再開するのか、または洪水リスクの低い他の場所（国内外含めて）で事業を再開するのかについても事業継続における選択肢となる。

JETRO が 2011 年 11 月 18 日に洪水被害にあった企業に対して行ったアンケート調査（192 名中 161 名回答、回答率 83.9%）では、製造業の 73.3% が同じ場所での事業再開を視野に入れるとしたのに対して、国内外含め、洪水リスクの低い他の地域への移転を考えた企業も 26.7% 存在した。また、JETRO が 2012 年 6 月 1 日に IEAT（タイ工業団地公社）に対して、洪水被害にあった 7 工業団地入居企業の状況調査したところ、ロジャーナ工業団地で 29 社、ハイテク工業団地で 16 社、ナワナコン工業団地で 8 社と全工業団地の 839 工場の内、62 工場（7.3%）が事業の閉鎖を決め、また完全再開を果たした工場は、全体の 40% であり、部分再開に至った工場は全体の 35% であった。⁴

後述するが、タイ洪水危機において甚大な被害を被ったホンダ及びホンダグループは、現地からの撤退ではなく、現地での早期復旧を選択した。そのため、タイ洪水危機対応としてのホンダは、現地での生産システム、サプライヤーネットワークの再現性が重要課題となった。

(3) 小括

ここではタイ洪水危機を契機とした深層現調化を問う前に、危機に際して、企業はその状態から脱する過程で様々な選択肢があること、すなわち、復旧可能性があるか否かを判断するほかに、事業の継続、撤退という選択肢も含めた決断を行うこと。また、タイの優位性の 1 つである自動車産業の集積を踏まえた上で、企業による事業存続の判断が重要になることを示した。

4 タイ工業団地公社の 2012 年 11 月上旬時点での集計によれば、7 工業団地の全 839 工場のうち、684 社（82%）が工場を再開（部分再開を含む）し、68 工場（8%）が閉鎖されたことを伝えている（『日本経済新聞』2012 年 11 月 5 日記事による）

2. 危機対応の生産システム

ここでは危機の定義を再確認した後、危機対応の生産システムのあり方の考察を通じて深層現調化の実態の解明にも繋がることを示したい。

(1) 危機・危険とは何か

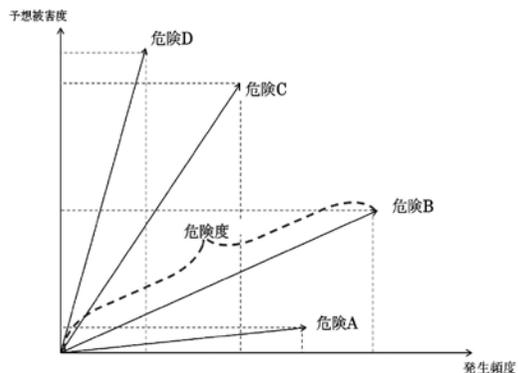
危機対応の生産システムを論じる上で、必要な概念である危機や危険、危機管理とは何か、その定義を確認しておきたい。

危機は一般的に危険と同義的に扱われることもあるが、ここでは危険回避が危機防止につながるという観点から、あえて危険と危機については区別して扱う。奈良(2014)によれば、「危機は危険が化身したもの」とあり、「危険の存在がなければ危機は発生しないとする時系列の関係性にある」とする。それゆえ、危険とは、「悪い結果や成り行きを招く事態のこと」であり、また危機とは、「悪い結果や成り行きを招く可能性が著しく高まり、現実には相当な被害と損額の発生飲み込まれる状態になり、かつそれが決定的な段階のこと」とする。また、危機管理は、「危険の管理+緊急事態の処理」と定義している。一般に用いられるリスクも危険ないし危険度を意味するものであり、危機ではない。

ここで扱われる危機対応の生産システムは、過去の経験や知識をもとに危機に対応する場合と、現実の危機に対峙して現場での対応を意味しており、危険回避につながるシステムを内含している。そのため、危険をどう予見し、それにどう生産システムとして対峙するかという視点も含まれる。より具体的には、企業は予見される危険に対して、未然防止の力点に置くのか、また事後的な対応に力点を置くのかという選択が求められる。⁵

図1-1に示すように予見される危機についても様々である。とりわけ発生頻度とその影響による被害の程度により、その対応も大きく異なると考えられる。

図1-1 危険度、被害度を軸にした危険度評価



出所) 日本科学技術連盟(2012), p.21より筆者加筆作成。

5 一括りに危機管理とするよりも、危機に対する事前的対応を重視するのが、リスクマネジメントとし、また危機への事後的対応をクライシスマネジメントと区別する場合もある。

例えば、危険 A と危険 D を比較した場合、危険 A は D に比べて危険の発生リスクは高いものの、予想被害は軽微である。また危険 D は A に比べて危険の発生リスクは低いものの、ひとたび危険が発生し危機化すると、その予想被害は甚大である。このように企業は危険をどう予見し、その対策を打つかということが問題になるものの、一般的には、発生リスクが低ければ低いほど、企業はその予防措置としての投資はあまり積極的にはなれない。また、発生リスクが高く、予想被害度も高いようなケース、図 1-2 でいえば、危険 B や危険 C のような場合には、企業はむしろ積極的に予防対策としての投資や訓練等が敢行されるであろう。危険 D のように甚大な被害を伴う場合には、事後対応として被災国からの撤退も考えられる。2011 年に生じたタイ洪水危機を図 1-2 に当てはめて考えれば、およそ危険 D に属する危機であったといえよう。

(2) 危機対応の生産システム

ここでは、危機対応の生産システムとは何か、また危機から脱却し、正常な状態に戻るまでのプロセスに着目し、深層現調化の進展との関係性について明らかにする。

ここでの危機対応の生産システムとは、危機からの脱却をつうじて危機発生前の状態に戻することを想定した復旧対応も含むが、危機後の事後的な対応としての生産システムを示している。

前者の場合には、イレギュラーの状態からレギュラーの状態への生産システムへの転換、もしくはその再現性に着目した生産システムであるといえ、「復旧対応の生産システム」と呼ぶことにしたい。また後者の場合には再発防止やリスク低減化につながる生産システムであり、ここでは「リスク低減の生産システム」と呼ぶことにしたい。これらの生産システムが深層現調化とどのような関係性を持つのかをまずは前者の生産システムから順にみていこう。

(i) 復旧対応の生産システム

復旧対応の生産システムの場合、危機によって被害を被った工程やシステムを復旧させることが、再現性を持った生産システムとなる。イレギュラーからレギュラーの状態への生産システムの再現は、どのような段階や過程を経るのだろうか。生産システムの再現化への段階的プロセスを示したのが、表 1-4 である。

ここではその生産システムの復旧プロセスを大きく「応急措置」、「緊急対応」、「臨時対応」の 3 段階に分けて考察している。

第 1 段階の「応急措置」では、復旧可能性があるのか否かといった判断に基づく対応行動が必要とされ、工場管理としては対策本部設置等による「状況把握」、「全体の指揮」、「工場保守」といった対応が必要になる。そのほか従業員の安否確認や確保の問題がある。

第 2 段階の緊急対応では、代替措置が可能な状況下で平時とは異なる方法ではあるが、復旧に向けた緊急対応がとられる。タイ洪水危機では冠水被害から工場停止に追い込まれた企業も多く、サプライチェーンは寸断された。工場内の排水作業や清掃を優先にしつつ、従業員の確保や訓練などが行われる。

緊急対応では、生産体制だけでなく、物流や倉庫についても代替的確保が必要になる。緊急対応ではイレギュラーな対応と同時にレギュラーの対応を併行させながら徐々にイレギュラーの対応を減らしていく対応となり、取引先の復旧程度を把握しながら臨時の生産計画のもと手配が進められ

る。日本本社からの駐在員の応援等により早期正常化への対応が行われる。

例えば、危機発生前のレギュラーの状態を100とするならば、危機発生時の被害状況から徐々に正常な状態に向けて段階的に回復していくことが想定される。この点は、生産システムだけでなく、サプライヤーシステムの復旧についても同様に考えることができる。

表1-4は、生産システムの再現性に着目し、イレギュラーの対応を応急措置、緊急対応、臨時対応の3段階に分けて整理したものである。この3段階を経てレギュラーの状態の生産システムに戻るというイメージである。

表1-4 生産システム、サプライヤーシステムの再現性過程

	段階	局面	状態
イレギュラー対応	第1段階	応急措置	代替措置がとれるかどうか 代替措置がとれる場合には復旧可能性はある 【 復旧可能性≠0 】 代替措置がとれない場合には復旧可能性は0になる 【 復旧可能性=0 】
	第2段階	緊急対応	代替措置可能な状態でイレギュラー対応 イレギュラー（非正常化）をレギュラー（正常化）する対応 危機発生前の状態を100とし、現状をXとした場合。 【 $100 > X$ 】
	第3段階	臨時対応	イレギュラー対応とレギュラー対応の併存状態 イレギュラー部分が残るもレギュラー対応も可能 レギュラー部分の領域拡大に向けてのプロセス 期間限定での負荷の増大 危機発生前の状態を100とし、現状をXとした場合。 【 $100 \geq X$ 】
		正常化	危機発生前の状態に戻った状態（レギュラーの状態） 【 $100=X$ 】

出所) 筆者作成。

こうした段階的な復旧過程の中で、企業が優先するのが、費用と復旧までの時間である。災害の度合いが小さい場合にはスピードよりも費用面が優先される可能性が高いが、災害の度合いが大きい場合には、費用よりもスピードが優先されることもある。

表1-5 復旧への対応行動

災害度合	対応行動	特徴	災害前	災害直後	復旧開始	復旧後
大きい	再現化	費用<スピード	100	0	0	100
小さい	改善	費用>スピード	100	$0 < X < 100$		$X \geq 100$

出所) 筆者作成。

表1-5は、復旧への対応行動を簡易的に示したものである。復旧への対応行動には、再現化と改善による大きく2つの方法があると考え。再現化は、災害前の状態に戻すことを最優先に考え、費用よりもスピードを重視して対応する方法である。生産システム及びサプライヤーシステムの再

現化にも当てはまる考え方である。もう1つは、再現化というよりは災害前の状態よりもより良い状態を目標とし、費用を優先しつつも改善、改良に時間を費やす方法である。

深層現調化との関係性でいうならば、生産システムやサプライヤーシステムについては、再現化、改善とも災害前の状態に戻す対応行動であるため、原点回帰に近い考え方になる。

(ii) リスク低減の生産システム

リスク低減の生産システムは、危機からの教訓や経験を活かし、リスクの低減化や復旧対応行動のスピード効率を上げるための生産システムである。

復旧過程の中で、より多くの企業が直面した問題が、部品内製率の高い自社生産方式であった。

部品の集中生産は生産効率やコスト低減に効果的ではあるものの、災害時の供給リスクは高く、タイ洪水危機においてより多くの企業がこの問題に直面した。こうした問題解決の糸口が、部品の外注化、すなわち生産委託の拡大化や部品調達網の「見える化」である。

生産委託の拡大化は、生産委託できる協力メーカーがあってはじめて可能であり、タイの協力メーカーの開拓が重要になる。その場合、単純な部品ほど外注化、生産委託しやすい工程になるが、そのための企業開拓が深層現調化の原動力になる。また、部品調達網の見える化とは、自社の取引先を超えて2次、3次の取引先も含めた取引関係図（サプライヤーマップともいわれる）を作り上げる作業である。これにより、災害に遭った場合、どのレベルで部品供給に滞りが出来ているのかを把握することが出来る上、深層現調化を一步進める上での情報を得ることができる。実際に、河西工業や日本精工ではタイ洪水危機後にこうした対応を行った。⁶

(3) 小括

本節では、危機対応の生産システムを復旧対応の生産システムとリスク低減の生産システムに分けて考察した。危機対応の生産システムが深層現調化にどう影響するのかは、企業の危機対応の中でのあるべき姿としての選択的行動にある。企業の対応行動の選択肢には、復旧を選択せず、事業撤退や他国への生産移転もあるが、復旧を前提に、再現化や改善を行う方法もある。それらはイレギュラーからレギュラーへの対応への転換の際の主要な行動であると考えられる。

現地での部品調達を一層推し進めるような真水の現調化を高める深層現調化の取り組みとは、すでに進出し、現地での生産を展開している企業が被災を契機にして、被災国から撤退をせず、現地での再投資や工場の再稼働を進め、また現地での生産効率向上や生産量の拡大、現地での調達部品の拡大を図ろうとするような場合であろう。

3. ホンダグループの危機対応

ここでは2013年からの現地での聞き取り調査をもとに、ホンダグループの危機対応のあり方を自動車メーカー、部品サプライヤー、物流会社の視点からとらえ、生産システム、サプライヤーシステムの再現性について分析を行う。ホンダにあっては生産システムとサプライヤーシステムの再

6 『日経産業新聞』2012年11月20日記事による。

現性に重点が置かれ、また復旧対応のスピード化が志向されたことにより、費用よりもスピードを重視した対応が行われた。なお、3社の視点からサプライヤーシステムを考察することの理由は、生産システムの再現性はもとより、サプライヤーシステムの再現性は誰が主体となって行われたのかを明らかにするためである。以下、自動車メーカー、物流会社、部品サプライヤーの順に分析を行う。

(1) HATCの危機対応⁷

ここでは、自動車メーカーであるホンダに焦点を当て、応急措置、緊急対応、臨時対応の枠組みでその危機対応を明らかにする。

ホンダのタイ四輪完成車工場であるHATCでは、部品製造も行っている。ホンダの四輪車事業でのタイ進出は1984年のローカルメーカーへの委託生産に遡るものの、1992年にはHATCの前身となるHCMT (Honda Cars Manufacturing Thailand. Co.,Ltd) が設立された。今日のHATCは2000年に設立された生産・販売の本社を兼ねた会社である。2013年時点では年産28万台の生産能力を有し、1日当たりでは、ライン2本の2直体制で1,120台の生産能力を有していた。従業員数は約4,000名である。また、ライン2本のうち、第1ラインでは、シティ、ジャズ、ブリオ、ブリオAMAを生産し、第2ラインでは、シティ、シビック、CR-V、アコード、City-Brio (アジア専用車)を生産していた。

HATCでは10月4日に冠水のため、工場の操業を停止した。2日後の6日には浸水の水位は約2mに達した。同工場にて排水作業及び清掃作業が始まったのは、11月末であり、工場建屋、製造設備の復旧が始まったのが12月であった。復旧作業が始まったところで生産再開時期や通常生産の時期が定められ、生産再開は翌年2012年の3月31日、通常生産は同年の4月の第2週として設定された。

おおまかに3つの危機対応区分に当てはめるならば、応急措置は10月、緊急対応は11月末～12月、臨時対応は12月～3月ということになる。

(i) 応急措置

HATCでは、応急措置として3つのことが行われた。1つ目は、従業員の雇用保証と給与保証10日間である。同社では危機当初から復旧を想定していたため、従業員の安否確認とともに、従業員の離職リスクの低減化を図るために、まず従業員の雇用保証を打ち出すことが優先された。2つ目は、対策本部の設置である。本社やアジア統括本社のAsian Honda Motor Co.,Ltdとの情報共有と対策のためであった。もっともHATCでは、アジア諸国向けと一部北米向けの部品製造も行っていた。そのため、タイのHATCからの供給が途絶えたことにより、アジア諸国、北米工場の生産拠点も生産停止ないし生産調整を余儀なくされた。

HATCは設備、製品、部品在庫の被害、工場稼働停止による販売機会の遺失等を含めると、約1,100

7 断りがない限り、2013年3月24日のHATCへの聞き取り調査による。

8 HATCでは、洪水被害を逃れた完成車も含めて合計1,055台を廃棄処分した。工場再開後の新車販売への影響を考え、余計な風評被害を阻止する目的もあったとされる。また、大型プレス機、射出成型機など一部を除いた大半の設備も廃棄処分した。

億円もの洪水による損失額（営業利益ベース）を被った。⁸ 3つ目は、緊急対応、臨時対応に備え、1次から3次までの部品サプライヤーの取引関係図、いわゆるサプライヤーマップの作成であった。このサプライヤーマップを作成することにより、サプライチェーンの寸断がどの部分で起きているのか、また復旧可能性がない場合に備えての迂回ルートを探るためにも必要であった。さらに海外への部品供給を優先的に行うためにも必要であった。

(ii) 緊急対応

HATCで緊急対応が始まったのは、11月末あたりからであった。同社の緊急対応は概ね3つであった。

1つ目は、日本からの輸入車の受入れと輸送であった。11月末に政府による自動車産業に対する緊急対策が出されたことにより、被災工場で生産できない車種の補完対応として、他国から同種系の車種を輸入することが可能となったためである。緊急対応として日本から「アコード」や「ジャズ」を輸入し、販売店への輸送を行った。2つ目は、従業員の作業訓練であった。洪水被害を受け、従業員が洪水リスクのない地域への移住や家族の安否確認等に帰宅したまま、会社に戻らないケースもあり、従業員確保が深刻な問題となっていた。加えて熟練度の高い従業員が不足していたこともあり、復旧期間を有効活用して従業員の研修、作業訓練が行われた。3つは、臨時対応に向けての生産・物流計画の調整である。HATCは本社との協議の過程で、もともと4月に完全復旧し、正常時の生産体制に移行する計画が進められていたが、2012年2月に突如、本社から完全復旧の1か月前倒し計画（4月→3月）の発表があり、それに向けた取引先に対する生産・物流計画の再指示と完全復旧に向けたタイムテーブルの見直し作業が加わった。

(iii) 臨時対応

HATCでの臨時対応は翌年の2012年3月26日からはじまった。初日の生産台数は120台であり、通常期の1/10の規模で生産開始した。しかし、同じ設備の搬入と仕様変更を一切せず、完全な生産システムの再現化を行うことで、2週間程度で完全復旧し、正常時の生産体制に戻すことを優先した。これには90名近くの日本人駐在員のほか、日本からの応援者も含めた形で行われ、70~80人もの出張者を総動員して行われた。しかし、もっとも難題であったのが、金型の調達であった。特にプレス部品、エンジン部品、クランクシャフト、コンロッド、ドアパネル部品の内製に用いる金型問題に腐心していた。

被災したメーカーや部品サプライヤーがこぞって金型問題を抱えており、メーカーからの金型発注が特定の金型メーカーに集中する傾向にあり、納期がまったく計算できない状態に置かれていたため、完全復旧までのタイムテーブルが計画通りに進む確証はなかったとされる。

また、完全復旧へのスケジュールが前倒しされたことを受けて、同社では臨時対応として船便での部品発注から航空便での部品発注に切り替えた。⁹

そのほか同社は、ダイカストマシンの調達（2500tクラス）にも苦慮したといわれる。こうし

⁹ 航空便での部品発注は、船便よりも高コストになるが、同社では部品供給リードタイムの短縮化には、航空便を使用する以外になかったとしている。

た設備の発注には見積りを算出した上で、契約を結ぶのが通常であるが、見積り依頼なしの緊急対応に応じる設備メーカーの探索に迫られた。多くの設備メーカーでは、完成車メーカーといえども見積りを算出せずに納品をしたところで、果たして代金を支払ってもらえるのかという懸念があり、緊急対応に応じられない状況にあったのである。

HATC 側には、当初から災害保険での補填や保証を見込んでおり、コスト負担の問題よりもスピード対応してくれる設備メーカーを求めたのであった。

(2) 物流会社の危機対応¹⁰

ここでは、HATC の専属物流会社の位置づけにある 2 つの会社、AAL と ANI の危機対応を分析しながら、生産システム、サプライヤーシステムの再現性を分析する。

ホンダには、完成車物流や部品物流、納入代行業を主業務とする専属物流会社がある。日本国内では主としてホンダ・ロジスティクス、日本梱包運輸倉庫がある。AAL と ANI はその両社のそれぞれの海外子会社であり、ALL は 1995 年に HATC の敷地内に設立された。ANI もまた HATC に隣接地に設立されている。

後述するが、タイ洪水危機においては、総じて ANI は AAL よりも危機対応能力が高く、復旧対応も早かったが、ここでは AAL を中心に分析を行い、ANI については簡潔にとどめたい。

AAL の従業員は 2013 年現在、462 名（日本からの駐在員 4 名）であり、作業地区は HATC 向けの業務を行うアユタヤ地区と二輪車関係の業務を行うバンナ地区に分かれる。（表 1-6）

今回のタイ洪水危機においては、アユタヤ地区の工場が壊滅的被害を受けたことにある。これは ANI のアユタヤ区の工場についても同様であった。

表 1-6 AAL の作業区

地区		顧客	業務区分	従業員
アユタヤ地区		H 社	4R DCC 1Line	323 名
		H 社	4R DCC 2Line	450 名
		HT 社	Export Packing	108 名
		K 社	TSD 納入代行業務	79 名
		AP 社	Service Parts Packing	67 名
バンナ地区	ラッカバン	T 社	CBU	204 名
		T 社	2R CKD	41 名
		T 社	DCC 3Line	151 名
		T 社	TSD	21 名
	ウエルグロー	PC 社	Service Parts Packing	23 名

出所) AAL 社の社内資料により作成。

10 断りがない限り、HATC、AAL、ANI への 2013 年 3 月 25 日の合同聞き取り調査による。

(i) 応急措置

AAL では、2つの応急措置を行った。1つ目は、ボートの現地調達である。洪水により陸路が使えなくなることは明白であったため、ボートが主要な交通手段になることを見越して調達に奔走した。もっとも各社ともボートの調達を行うため、入手が困難な状態にあった。危機対応へのちょっとした経験値の差が、応急措置として何が必要かを瞬時に判断する能力に結びつくことがあるが、同社ではボートの確保が優先されたのである。この点はボートの確保に遅れ、入手できなかった HATC より優れていた点であり、AAL が調達したボートを HATC にも提供する企業間協力が行われた。

2つ目は、現地視察と、被害状況の把握である。同社ではそれ以外になすべき点が見つからなかったとしている。

ANI では、AAL に比べて危機対応は迅速であり、異なる対応を行った。応急措置として行った対応は、ボートの確保のほか2つあり、1つ目は、土嚢を積んでの浸水対策であり、2つ目は、冠水した際の措置としての備品や設備等の取捨選択が徹底して行われた。例えば、冠水しても影響ないものを捨て、冠水するとよくないものは2F や高所に移動させるなどの対応のほか、事務所のパソコンもすべて高所の2F に移動させ、2F に仮のオペレーション室も設置をした。そのため、工場のオペレーション機能としての被害は HATC や AAL に比べると明らかに軽微なものであった。こうした対応は、取引先への納品確保を優先した危機対応といえるが、こうした対応差は、日本駐在員の経験値と危機管理能力の差というべきほかない。ホンダグループ企業間の正確な日本人駐在員の力量や経験値についての比較調査は難しいものの、総じていうならば、駐在員の駐在経験年数の差に大きく影響したと考えられる。HATC や AAL では平均駐在年数は3～4年であるのに対して ANI では駐在年数が8年目を迎える駐在員が多く、日頃から洪水に対する対応や方法や手順についてのシミュレーションが行われていたとしている。

(ii) 緊急対応

AAL の緊急対応は、3点であった。1つ目は冠水のため、工場機能が麻痺したことへの対応としての代替施設の確保であった。政府の支援政策より、代替地や代替施設の候補はあったものの、その確保は競争のため困難を極めた。同社がようやく代替の仮倉庫を確保できたのは、11月14日のことであり、アユタヤ地区から約130km、時間にして約1時間30分ほど離れたバンブー地区に賃貸の仮倉庫を確保した。AAL や ANI では、HATC を介して部品の輸出業務を最優先するため、もともと工場跡地であったこの仮倉庫を改修、清掃の上、作業スペースを拡張・有効活用した。¹¹

2つ目は、従業員の確保であった。HATC 同様、アユタヤ地区の洪水リスクが高いことから離職した者や、家族の安否確認のため工場に戻らない従業員も多く、熟練労働者の不在に加えて新規従業員の確保も困難な状態に置かれた。工業団地内で従業員確保に向けた争奪戦が行われていたと理解される。

11 仮倉庫はもともと工場跡地であり、広大なスペースがあったが、改修、清掃を通じて6,300㎡の倉庫を8,857㎡に拡張した上で、HATC の仲介により AAL, ANI, NITTSU の3社で共同使用したとされている。(2013年3月25日、筆者の AAL, ANI への聞き取り調査による)

(iii) 臨時対応

AALでは、四輪車用のCKD(Complete Knock Down)¹² 部品の梱包用作業にこの仮倉庫を活用した。パーツストレージ→パーツレシーブ→ストックマテリアルの工程の流れの確保と、ピッキングエリア、ストックケース等を確保した。この臨時対応では、イレギュラー対応とレギュラー対応の併行での対応となる。

まず、イレギュラー対応としてのバンパー地区の仮倉庫での作業は、11月14日から開始され、24時間対応で業務が行われた。洪水被害が比較的軽微であったANIとNITTSUは、12月中にアユタヤ地区に戻り、レギュラー対応に転換していった。AALはアユタヤ地区での復旧作業が手間取り、2社に比べて1か月遅れでアユタヤでのイレギュラー対応に転換し、正常時の作業に入れたのは、2012年2月2日であった。

AALではアユタヤ区での復旧作業は11月25日から開始された。主作業は、CKD部品の移管作業に備えての空容器置場の確保とパレット整理、敷地内の排水作業、配線設備の漏電に伴う電線の入替作業、人材育成であった。

これは当初計画の11月22日から3日遅れのタイミングであった。アユタヤ区では空容器置き場の確保から作業がスタートし、洗浄スチーム機で洗浄しつつ、整理していく方法がとられた。この作業は人海戦術での手作業となったため、要員の不足で作業が遅延し、12月まで時間を要した。敷地内排水はピックアップトラックを使い、高圧ポンプでかき出す方法を取り、復旧作業は順調であった。

AALでは、リスク低減の生産システムへの対応も行われ、工場施設のペイントの塗布、事務所機能の2階への移転、新規従業員確保のためのリクルートプランを設定した。リクルートプランが設定された背景には、多くの従業員が工場に戻らず、従業員の人材確保は困難を極めたためであり、新人をゼロベースで訓練する方法がとられた。唯一の幸いは、トラックの被害は比較的軽微であった。ドライバーの機転により損失は軽微なものであった。同社ではCKDは2月初めから順次開始され、空容器は仮のタグを設置しての対応が行われた。

(3) 部品サプライヤー A 社, B 社の対応¹³

ここではホンダグループの部品サプライヤー2社のケースを扱う。1社は、HATCに隣接しながらも早期復旧対応に成功したA社の事例であり、もう1社は、ホンダグループにあって最初に洪水被害に遭い、甚大な被害を被ったサハ・ラタナナコン工業団地に入居するB社の事例である。両社はホンダグループにあっていずれも迅速な危機対応を発揮し、早期復旧に成功した企業である。

A社はホンダ鈴鹿製作所との取引開始年が1960年から、B社はホンダとの取引関係が、1963年

12 CKDとは自動車を構成するすべての部品を海外へ送り、現地で組立てや溶接、塗装、艀装、検査などを行い、自動車として完成車にする製造技法である。これに対する類似用語として、SKD(Semi Knock Down)がある。この製法も部品を現地へ送り、海外現地にて組立てを行うが、ほぼ完成車に近い状態で、ボルトやねじなどの締結だけで完成車になるレベルでの部品単位で輸出される。

13 断りが無い限り、A社の事例は、2013年3月26日、筆者のA社への聞き取り調査によるもの、B社の事例は、2014年7月4日及び2016年9月12日の筆者のB社への聞き取り調査によるもの。また、A社は2006年にホンダの関連会社となったが、A社とB社は2013年には合併の基本合意を進めていた。諸事情からこの合併交渉は決裂し、解消されている。

から始まった古参のホンダグループ企業である。

まずは、A社の事例からみていこう。A社は1994年に設立され、事業概要としてはプレス加工、パイプ加工、溶接、組み付け、表面処理等の部品加工と金型製造を手掛けている。B社も1994年に設立され、事業概要としては、自動車用車体プレス部品および金型の製造を手掛けている。

(i) A社の応急措置

A社では、HATCよりもやや高所に工場を建設したこともあり、HATCの冠水よりも2日遅れの10月8日に冠水被害を受け、約2m水没し工場機能は麻痺した。A社にも8年目クラスの長期駐在員がおり、長年の経験から早くから今回の洪水被害が大きいものになることを想定して、現地従業員の情報を当てにせず、予め、万が一の冠水の可能性を考えて冠水の前々日(6日)には仮事務所と貸倉庫を確保していた。また、冠水に備えた対応の段取りについても日本人駐在員間では打ち合わせ済みであり、HATCが冠水した日から応急措置が始まった。応急措置には大きく4つある。1つ目は、運び出せるもの、動かせるものはすべて倉庫に移送し、間に合わないものは2階に積み上げることを徹底した。例えば、ライン制御盤、ロボット関係はリフトを使用して2階にあげ、1階の事務所にあったパソコン、機械等は2階に積み上げた。また金型は放置することを決め、材料、パイプ等は運び出しを徹底した。そのため、喫系の応急措置としては、浸水被害を少なくするために土嚢を積みあげての対応程度だったとされる。同社では他社での緊急対応の一部がすでに応急措置の段階で行われていた点にある。

(ii) A社の緊急・臨時対応

A社では、早くから臨時対応の段階に入り、A社グループ全体での減産にならないよう、グループ全体としては平時の対応を維持する対策に終始した。すなわち、A社は、HATC向けその他についての取引先対応については倉庫作業での対応で納期を順守し、ホンダ以外の他社向けについては、取引先工場へのダイレクト搬入を行うことで臨時対応を行った。もっともA社の場合、日本の本社工場である四日市工場や菟野工場、またインドにおいてタイ拠点製造品目のベースのラインがあり、代替生産設備を使った生産が出来た。A社での生産分を確保するために、A社の金型と治具を早急に日本に移送し、日本での代替生産により供給量の維持を図ったのである。

そのため、緊急対応としては2点あり、1つ目は、治具、金型は日本生産拠点に移送する作業、日本での代替生産を円滑にするための日本での金型洗浄後、金型設置、生産体制の構築であった。2つ目は、災害対策本部設置、責任者の配置と緊急連絡網の作成であった。

また、臨時対応としては3点あり、1つ目は、現地での生産計画を優先しつつ、日本での在庫増産とタイへのリードタイム短縮化のために空輸を最大活用、2つ目は、現地での早期復旧対応のために日本から派遣者の特別ビザ申請、3つ目は、設備の再設置であった。例えば、プレス機は専門メーカーに洗浄の依頼し、専用機については洪水保険を見込んで新規購入した。

(iii) B社の応急・緊急・臨時対応

B社では10月4日から浸水が始まり、最終的には4m冠水した。被害はホンダグループの中でも甚大なものであった。B社ではHATC向けにキャビンパーツやフロア&スペックパーツなどの車

体の基本骨格を支える部品やエンジン回り部品やガソリタンクが主製品であった。金型や治具については事前に引き揚げ作業を行っていたため、大きな問題にはならなかったものの、電気系統やロボット関係はすべて廃棄処分の対象になるなど、浸水時点で問題が判明していた。

B社の応急措置においてもっとも重要であったのが、タイ人従業員の雇い止めと、タイ経営幹部による迅速な復旧の決断であった。従業員の雇い止めは国の補助金に頼ったものであったが、それ以上にタイ人側の経営幹部が迅速に復旧の判断をしたことにより、タイ従業員が離職しないで多勢が残ったことが大きかった。タイ従業員の確保に成功したこと、また排水作業が始まってから復旧作業に向けて積極的に参加する体制が取れていたことが大きかったと当時の齊藤社長は振り返る。

応急措置においてもタイ従業員がすでにボートを大量に確保しており、船上での生活を楽しんでいたという。現場から離れずに復旧に向けた準備作業をする従業員の姿勢に救われたとしている。

緊急対応では、廃棄せざるを得ないロボットを見越してロボットの先行発注と全部買取を行った。また、B社は4社の株主が出資していたため、現地資本の出資株主の伝手を利用し、HATCやAAL, ANI, NITTSUも間借りして使用したがバンプーでの仮倉庫を手配した。これによりバンプーでの仮倉庫での代替生産が可能となり、ガソリタンクの成型、アッシー、塗装を行った。

しかし、B社のケースにおいて深層現調化にかかわって特筆すべき点がある。リスク低減の生産システムの構築として、タイの別の工業団地に新工場を建設したことである。B社はタイ中部のサラブリー県のノンケー工業団地に洪水リスク回避と生産性向上を目的に、世界で最新にして、これまでのB社の技術力を結集した新工場を立ち上げ、2014年11月に本格稼働した。この対応では既存工場も残しつつ、ノンケー工業団地の新工場への生産移管を行ったことから、従業員も新工場への移動を余儀なくされたが、同社ではマイクロバスを36台用意してアユタヤ地区の従業員をバスにて送迎する対応を施し、従業員確保に成功した。新工場は、オートメーションによるライン化を進め、1,250人いた従業員が730人の従業員で稼働できる体制を構築し、人員の合理化を進めるとともに、リフトを1/3に減らし、モノを運ぶカラクリを多用するなどの生産効率化に加え、使用電力も2/3に減らし、生産拡大を図った。新工場での生産拡大分を輸出利率向上につなげることも可能になり、アジア周辺国に加えて、欧州、ブラジルにも輸出出来るようになった。

このようにB社の事例からは、単なる生産システムの再現化を超えて、深層現調化の進展につながる現地での生産効率化に結びつける取り組みが行われた。

(4) 小括

本節では、自動車メーカー、物流会社、部品サプライヤーの視点からタイ洪水危機に対する危機対応を分析した。生産システムの再現化には個々の企業のリスクに対する姿勢や考え方のほか、駐在員の経験的判断や行動が大きく作用した面は否めない。またタイ人経営幹部ははじめ中間管理職クラスの人材や熟練労働者が危機を乗り越えてどの程度確保できたのか、人材育成や確保の面も重要な要因であった。また、サプライヤーシステムの再現化や復旧の担い手については、現地の日本人駐在員の資質や経験的蓄積に依拠するところが大きい。

本研究では精緻な比較分析は出来ていないが、以下の点がいえる。すなわち自動車メーカーよりも部品サプライヤーの日本駐在員の現地経験年数が長い点や現地駐在経験年数によって得られた現地での人材ネットワークの深さから、サプライヤーシステムの再現性を主導的にリードできたのは、

より多くの選択肢と方法を有していた部品サプライヤーや物流会社の駐在員であったと考えることができる。

4. まとめ ー危機対応の生産システム・サプライヤーシステムと深層現調化

本節では、第3節の危機対応の生産システム、サプライヤーシステムの再現性分析から深層現調化のまとめを行う。

ホンダのケース分析からは、危機対応の生産システム、サプライヤーシステムの再現性は、大きく3つの特徴を有していた。1つは日常のリスク対応は個別対応、2つは現地による先行対応、3つはスピード対応の優先であった。これらの特徴からいえることは、日本での先行経験はルーチン業務では現地に移転されやすいものの、イレギュラー対応業務については移転されにくい側面があることである。

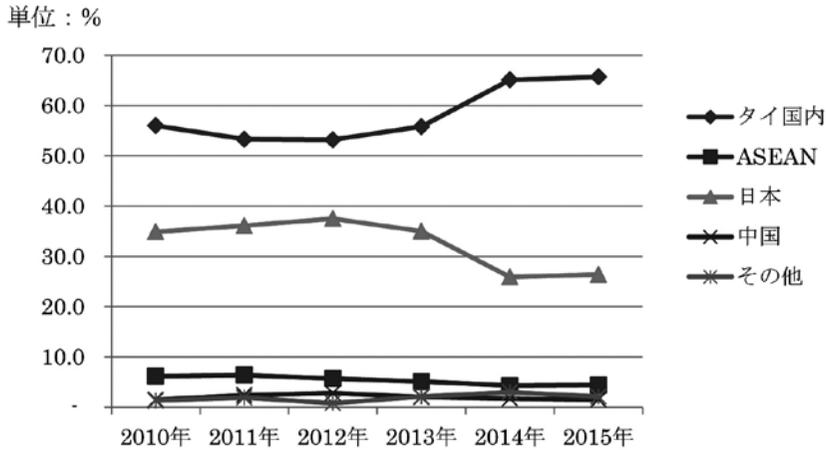
また、本国より現地での先行対応や意思決定が優先されるようなイレギュラー対応では、意思決定ルートが海外→本社に逆転して起きることもある。より具体的には、現地対応計画→本社報告→本社事後承認といった流れになり、代替調達方針、調達先の確保が進められ、現地での緊急のサプライチェーン、臨時のサプライチェーンが構築される可能性がある。より顕著にその傾向がみられるのは、危機後の生産システム、すなわちリスク低減の生産システムである。

日本経済新聞社の2012年11月4日までの調査結果においても、洪水被害にあった中堅・中小企業30社のうち、29社がタイ国内にとどまりつつ、15社が新工場を設立すると回答している。これらの企業の戦略意図は、完成車メーカーのタイにおける自動車需要拡大への対応やアジアでの戦略的生産拠点の強化があげられる。このため、部品サプライヤーも被災工場の単純な再建や復旧だけでなく、生産拡大をにらんだ投資を進める傾向にある。

図1-2はタイにおける輸送用機械分野の部品・原材料の調達先の推移を示している。興味深い点は2012年までのタイ国内におけるタイ輸送機械分野の部品・原材料の調達先はやや減少したものの、2013年には顕著に増加傾向を示し、部品、原材料の現地調達が増加していることである。為替等の影響こそあれ、タイ洪水危機を経て、各完成車メーカーの現地調達率向上の取り組みや、ローカルサプライヤーの育成等が寄与してきた結果ともいえる。タイには、Tier1が約700社以上、Tier2、Tier3で約1,700社以上が集積するといわれている。危機対応の生産システムのあり方を通じて、サプライヤーマップの作成や整備が進んだことは、本研究からも明らかにされた。深層現調化の進展には、各階層の部品サプライヤーが洪水リスクはじめ、リスク対応のためにローカルサプライヤーの探索や、候補の部品サプライヤーの育成指導が必要になる。2013年以降の急速な現地調達率の向上の背景には、日系部品サプライヤーの生産能力、生産効率拡大のほか、ローカルサプライヤーの開拓、育成が進展したことの証左である。

(本研究は、平成28年度札幌大学研究助成〔個人研究〕の研究成果の一部である)

図 1-2 タイ輸送機械分野の部品・原材料の調達先の推移



出所) 盤谷日本人商工会議所「景気動向調査」, JETRO (2016) より筆者作成。

参考文献

アイアールシー (2013) 『タイ・インドネシア自動車産業の実態 2013年版』

折橋伸哉・目代武史・村山貴俊(2013)『東北地方と自動車産業—トヨタ国内第3の拠点をめぐって—』創成社

亀井利明, 亀井克之 (2009) 『リスクマネジメント総論』同文館出版

佐久間健 (2011) 『徹底検証 グローバル時代のトヨタの危機管理』芙蓉書房出版

JETRO 海外調査部アジア大洋州課 (2016) 「アジアの原材料・部品の現地調達の課題と展望」

JETRO バンコク事務所 (2011) 「日タイ洪水復興セミナー タイ大洪水～早期復興に向けた現状と課題」

佐伯靖雄 (2015) 「生産システムの競争力とその階層構造」『企業間分業とイノベーション・システムの組織化』晃洋書房

塩見治人・梅原浩次郎 (2011) 『トヨタショックと愛知経済 トヨタ伝説と現実』晃洋書房

奈良 武 (2014) 『企業「危機管理」の教科書』日刊工業新聞社

Nishiguchi, T. and Beudet, A (1998) "Case Study: The Toyota Group and the Aisin Fire", Sloan Management Review, Fall 1998, pp.49-59.

『日本経済新聞』2012年11月5日記事

『日経産業新聞』2012年11月20日記事

日本科学技術連盟 (2012) 『QCサークル』3月号 No.608

日本科学技術連盟 (2001) 『品質管理』10月号 Vol.52.No.12

盤谷日本人商工会議所 (2012) 『所報』2012年1月号

盤谷日本人商工会議所 (2012) 『所報』2012年2月号

- 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に向けて—」『組織化学』 Vol.45 4号
- 三菱総合研究所政策工学研究部編『リスクマネジメントガイド』日本規格協会 2000年
- 宮林正恭『危機管理—リスクマネジメント・クライシスマネジメント』丸善 2005年
- 李在鎬（2000）「サプライヤーシステムにおける下からの協力」『経済論叢』第166巻第3号（京都大学経済学会所収）