

首都直下地震発生時の都心部企業の事業継続の困難性要因の考察

Consideration of Difficult Factor of Business Continuity of Companies Located in Central Tokyo at the Time of Tokyo Inland Earthquake

○丸谷 浩明¹
Hiroaki MARUYA¹

¹ 東北大学 災害科学国際研究所

International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University

When a Tokyo Inland Earthquake occurs, business continuity of companies located in the central area of Tokyo seems to be very difficult, considering various governments' estimation of damage and lessons of the Great East Japan Earthquake. Especially transportation of food and other basic necessities from outside of central Tokyo will be significantly limited for a while after the occurrence of the earthquake and these necessities will be forwarded to evacuation centers, not to ordinary companies. Other many difficult factors are also estimated. Therefore, companies should prepare substitute business base(s) outside of central Tokyo.

Keywords : Business Continuity Plan, substitute base(s), Tokyo Inland Earthquake,

1. はじめに

首都直下地震が発生した場合、政府の被害想定及び東日本大震災で発生した事態から推測すると、食料等の物資の輸送・調達や社員の移動の困難性などから、都心部に重要拠点を置く企業の事業継続は非常に困難だと推測される。そこで、このような企業は、都心部外に代替拠点を積極的に備える戦略を持ち、かつ、それが有効に機能するよう平常時から体制を整える必要がある。

しかし、現状、多くの企業が、夜間休日に首都直下地震が発生した場合に都心部に社員が参集できるという前提で事業継続計画（BCP）を策定しており、また、勤務時間中の発災の場合にはそのまま都心部の拠点で事業継続が可能とする BCP になっているとみられる。そこで、本論文はこの点の改善の必要性を示す。

2. 政府の首都直下地震の被害想定

2013 年 12 月、中央防災会議「首都直下地震対策検討ワーキンググループ」は「首都直下地震の被害想定と対策について(最終報告)」¹を公表し、首都圏南部の様々なタイプの地震の中で、被害が大きく首都中枢機能への影響が最も大きい都心南部直下地震の被害想定²を、従来より詳しく示した。東京都心部に重要拠点を置く企業は、この被害想定も含めてリスクの分析・評価を行い、事業継続戦略を立案する必要がある³。そこで、この最終報告の被害想定から都心部に重要拠点を置く企業の事業継続に影響すると考えられる項目を抽出してみる。

①市街地火災の多発・延焼と道路交通支障

・「火災による交通遮断が発生し、特に延焼火災となっている地域では、1～2日程度、通行できない可能性がある」（最終報告 P22）

特に、都心部の外周（環状六号線から八号線の間など）に木造住宅密集地域があり、そこでの火災発生と延焼が多いと想定されていることが同報告の別添資料「人的・物的被害（定量的な被害）」に示されているので（同資料 P16）、拡大して図 1 として示す。

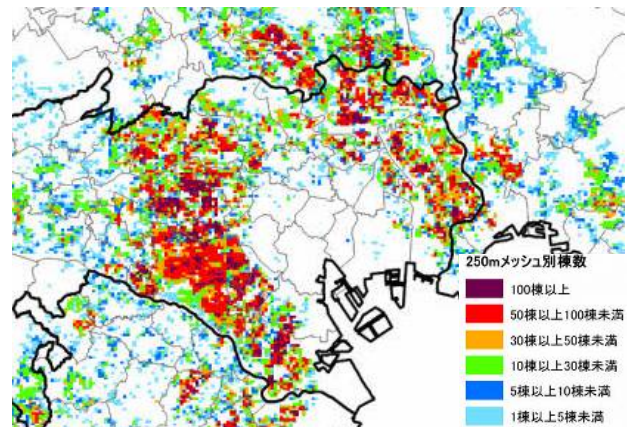


図 1 首都直下地震での 250mメッシュ別の焼失棟数⁴
(都心南部直下地震、冬夕、風速 8m/s)

②道路及び道路による物流

- ・「直轄国道の主要路線、首都高速、高速道路では、被災状況の把握、点検、通行車両の誘導、道路啓開に少なくとも 1～2 日程度を要し、その後に緊急交通路、緊急輸送道路等として緊急通行車両等の通行が可能となる」（最終報告 P15）
- ・「都区部の一般道は（中略）復旧には 1 か月以上を要することが見込まれる」（同 P15）
- ・「特に環状八号線の内側を中心として、深刻な道路交通麻痺が発生し、消火活動、救命・救助活動、ライフライン等の応急復旧、物資輸送等に著しい支障等が生じる可能性がある」（同 P21）
- ・「ライフライン、交通インフラの点検・復旧のための作業車の移動や、交通機能確保のための車両による道路啓開が困難な状況が長く継続し、さらに、道路啓開作業に対し、建設業者や資機材が少ないこと、瓦礫処理をするための空間が少ないこと等から、啓開作業が迅速に進捗しない可能性がある」（同 P21）

- ・「外出者が一斉に帰宅を始めると、膨大な歩行者が歩道から車道に溢れ、混雑がさらに激しくなる可能性がある」(同 P21)
- ③ 電力
 - ・「概ね震度 6 弱以上の地域においては火力発電所が運転を停止し、地震直後は供給能力が 5 割程度に低下し、広域停電が発生する」(同 P23)
 - ・「発災後は需要が集中すること、激しい交通渋滞が想定されることから、追加の非常用発電設備の燃料(重油)の確保は困難となることが想定される」(同 P24)
- ④ 通信
 - ・「発災直後は、固定電話及び携帯電話で大量アクセスによる輻輳が生じ、音声通話の 9 割が規制される。また、携帯電話のメールは使用できるものの、大幅な遅延が発生する可能性がある。携帯電話は、火災による焼失地域では、アンテナや通信回線が損傷して不通となったり、停電が継続した場合には、基地局の非常用電源が枯渇して、広域的に停波が発生する」(同 P24)
- ⑤ 上水道
 - ・「管路や浄水場等の被災により、約 5 割の利用者で断水が発生する。被災した管路の復旧は、道路渋滞や復旧にかかる人材や資機材の不足により、数週間を要する地区もある」(同 P14)
 - ・「断水による影響として、水洗トイレの使用がなくなる」(同 P14)
- ⑥ JR 在来線、私鉄
 - ・「架線の損傷や軌道変状、切土・盛土の被害、橋梁の亀裂・損傷等が発生し、運転再開まで 1 か月程度を要することも想定される」(同 P16)
- ⑦ 地下鉄
 - ・「架線や電気・信号設備等、非構造部材等の損傷に留まる場合でも、運転再開には 1 週間程度を要することが見込まれる」(同 P15)
- ⑧ 港湾
 - ・「耐震強化岸壁以外の通常の非耐震岸壁では(中略)多くの埠頭で港湾機能が確保できなくなる」(同 P16)
 - ・「震度 6 強以上の強い揺れの地域では、耐震強化岸壁以外の岸壁の陥没・隆起・倒壊、上屋倉庫・荷役機械の損傷、液状化によるアクセス交通・エプロンの被害等が発生し、機能を停止する」(同 P16)
- ⑨ 燃料
 - ・「ほとんどの製油所が点検と被災のため、精製を停止する」(同 P17)
 - ・「(前略)石油製品入出荷機能が一時的に停止し、応急対応・緊急輸送用のガソリン・軽油、避難所生活のための灯油、非常用発電設備用の重油の需要が増大するとともに、激しい交通渋滞によるタンクローリー輸送の遅滞、タンクローリー・ドライバーの不足等により、これらの石油製品の供給が困難となることが想定される」(同 P17)
- ⑩ 避難所等の不足
 - ・「地震が昼間に発生した場合、鉄道の運行停止に伴い、膨大な数の帰宅困難者が発生し、『むやみに移動しないこと』を前提としても、多くの人が徒歩帰宅を開始したり、事業所が被災した場合は、従業員が避難所等に移動する動きも出る。避難所には、近隣の住民のみならず、事業所の従業員、街中での買

い物客、鉄道乗車者等の一部も移動する可能性があり、収容能力を超える避難所が出る。」(同 P22)

⑪ 物流機能の低下による物資不足

- ・「発災直後より、被災地域ではコンビニエンスストア、小売店舗等における在庫が数時間で売り切れる」(同 P22)
- ・「(前略)被災地域内の道路の被災と深刻な交通渋滞により、避難所への災害支援物資の搬送も含めて、被災地域内への食品や生活物資の搬入の絶対量が滞り、深刻な物資不足が継続する可能性がある」(同 P22)

3. 国土交通省首都直下地震対策計画の想定

2014 年 4 月、国土交通省南海トラフ巨大地震・首都直下地震対策本部は「国土交通省首都直下地震対策計画(第 1 版)」⁵を発表した。交通インフラの復旧を所管する省の計画であるため、この計画の第 2 章の「首都直下地震が発生した場合に想定される事態」は被害想定として注目される。そのポイントは次のとおりである。

- ・「食料、救援物資、また乳幼児、高齢者、女性等の物資ニーズへの対応ができない状況が継続し、食料不足は最大で 3,400 万食に及ぶ」(同計画 P6)
 - ・「発災 1 週間後でも、1 都 3 県で停電率は約 5 割、断水は最大約 3 割で継続し、冷暖房の利用、飲料水の入手、水洗トイレの利用が困難な状況を強いられる」(同 P6)
 - ・「1 日約 100 万台が利用する首都高速道路では、市街地火災の影響による鋼桁の損傷、地盤変異による高架橋の大変形が生じた場合、首都高 3 号線、4 号線や湾岸線等で数ヶ月に渡り通行不能となる」(同 P7)
 - ・「全国の外貨取扱貨物量の約 3 割を占める東京湾各港では、非耐震岸壁での陥没や沈下、荷役機械の損傷等により、多くの埠頭で港湾機能を失う」(同 P7)
 - ・「東京湾内では重要港湾の 923 岸壁のうち 250 岸壁が被災し、東京湾内では石油等が流出して船舶の出入港が困難となる」(同 P7)
 - ・「輸送ルートの被災等によりサプライチェーンが寸断され、企業の生産活動が低下」(同 P8)
 - ・「被災等により 1 日のべ 4,000 万人の輸送を担う鉄道の運行停止が長期化、発災後 1 ヶ月経過しても約 60%の復旧に止まり、被災地外からの通勤困難等により首都圏の企業活動が停滞」(同 P8)
- これらへの対策として、同計画では「国土交通省は、関係機関と連携しつつ、道路、港湾、航路、空港、河川を総合的に活用した緊急輸送ルートを設定するとともに、それらを確保するための総合的な啓開(総合啓開)や緊急排水に関する計画をあらかじめ策定し、発災後は、これに基づく重点的な啓開・排水作業を実施する。」(同 P26)としている。ただし、対策実施の数値目標は記載されていない。

4. 政府業務継続計画でのより厳しい想定

2014 年 3 月に中央防災会議で決定された「政府業務継続計画(首都直下地震対策)」⁶においては、前述の「首都直下地震の被害想定と対策について(最終報告)」を踏まえた被害想定を行っているが、さらに、「どのような事態に対しても、首都中枢機能の維持を図り、国民生活及び国民経済に及ぼす響を最小化するため、業務継続体制を維持する必要があることから、本計画は、同ワーキ

ンググループが想定する震度分布や被害様相を念頭に置いた上で、特に不確実性が高い項目については、より過酷な被害様相を呈することを想定することとする」としており、具体的には次の想定を示している(同計画 P2)。

- ① 停電、商用電話回線の不通及び断水は、1週間継続する。
- ② 下水道の利用支障は、1か月継続する。
- ③ 地下鉄の運行停止は、1週間継続する。JR及び私鉄の運行停止は、1か月継続する。
- ④ 主要道路の啓開には、1週間を要する。

これらは政府機関に対応を求める過酷な被害想定であるが、民間企業のBCPにおいても留意すべきであろう。

5. 帰宅困難者問題のガイドラインからの推察

続いて、首都直下地震の発生後に都心部の企業にどのような対応が要請されるかをみるため、2012年9月に首都直下地震帰宅困難者等対策協議会が公表した「事業所における帰宅困難者対策ガイドライン」に着目する。なお、このガイドラインの想定地震は、第2章の最新の被害想定より前の、東京湾北部地震(M7.3、発生時刻平日昼12時)で、前提とする帰宅困難者数は、東日本大震災での帰宅困難者の内閣府推計(首都圏で約515万人、東京都内は352万人)と2012年4月の東京都被害想定517万人(東京都内)であるが、十分参考にできる⁷⁾。

同ガイドラインが企業に対して首都直下地震の発生後に実施を求める内容は、次のとおりである。

- ・施設の安全の確認：従業員等が安全点検のためのチェックリストにより施設の安全を確認する(3時間後まで)。
- ・施設の周囲の安全の確認：国や都県、政令指定都市の一斉帰宅抑制の呼びかけ等を受けた後は、災害関連情報等入手し、周辺の火災状況等を確認し、従業員等を施設内又は他の安全な場所に待機させる(6時間後まで)。
- ・来所者の待機：来所者についても、従業員等に準じて、施設内又は他の安全な場所で待機させるようにする。(6時間後まで)。
- ・建物や周辺が安全でない場合は、施設内に待機できないので、企業等は、行政機関からの一時滞在施設等へ従業員等を案内又は誘導する(6時間後まで)。
- ・事業継続のための要員を除き、可能な範囲の人員で、被災者支援・復旧活動(特に災害時要援護者の保護等)に努める。
- ・行政及び関係機関(テナントビルの場合は、施設管理者を含む)から提供される災害関連情報等により、従業員等が安全に帰宅できることを確認した上で、あらかじめ定めたルール等に基づいて従業員等を帰宅させる(3日後)。

一方、帰宅困難者を受け入れる一時滞在施設については「一時滞在施設の確保及び運営のガイドライン」が同時に公表されており、6時間以内に施設の安全確認を行うこととなっている。この一時滞在施設に関しては、設置を担う企業側の不安も多く、「一時滞在施設の確保に関するWG」が設置され、著者も委員となり本ガイドラインを見直している。そこでの論点は、事業所一般の対応にも共通なものが多いので、それを以下に示す。

第一に、建物の安全確認を数時間で行うことが容易でなく、構造部が目視しにくい鉄骨造をはじめ、点検を確実に行うのは難しい。一方で、余震等による建物の損傷

で一時滞業者が死傷した場合の損害賠償責任を設置者企業が求められる懸念が指摘されている。

第二に、一時滞在施設における受入れ側の企業の発災時の対応人員の割付や施設管理体制の整備が相当負担となり、当該企業の事業継続への支障さえ懸念されている。

第三に、企業拠点の建物に商用電力の供給が途絶えた場合の問題点も指摘されている。一定規模以上の建物には、消防設備や避難誘導の非常用照明のための非常用電源の設置が消防法と建築基準法により義務付けられているが⁸⁾、最低限2時間程度でよいと、商用電源が途絶えた場合、特に備えを強化した建物以外は数時間で燃料が切れ、非常用電源が止まる。その後は火災報知機も働かないので、一時滞在施設としては不適との意見も多い。さらに、事業者の自社利用であっても火災報知機が稼働しない建物からは全館避難をすべきであり、そこでの事業継続は困難との意見もある。なお、建物管理者から避難を指示された者は、他の一時滞在施設に向かうことになるが、帰宅困難者数予測にはこの人数は算入されておらず、企業の受入れが一層多く求められる可能性がある。

第四に、天井の安全性も考慮の必要性も指摘となっている。新耐震基準を満たした建物でもこれまで天井は建築確認の対象外であったので⁹⁾、天井落下の危険性は行政のチェックを受けていない。特に、天井高が高いフロアでは天井や天井に設置される設備の落下が人命に関わることから、一時滞業者を多く収容できる広いホールなどは天井等の落下により強く注意を払う必要がある。また、自社の事業継続を現拠点の建物内で図る場合にも、天井落下に同様の注意が必要であり、これが重要業務の継続の支障要因になる可能性がある。

6. 東京都心部における事業継続の可能性

被害想定に関しては、第2章の最終報告に、被害の数量は「震源断層域が数km違うだけでも異なるものであり、都区部直下の地震のうち、概ねの被害最大のケースを示したものである。特に分野毎の被災量は、震源断層域が少し異なるだけで、被災量に大きな違いが生じるとい性質のものである」(P12)とあるように、被害想定は幅を持ってみる必要がある。また、この第2章の被害想定と第3章の国土交通省の被害想定には、例えば停電などの項目に差があるものも散見される。

この中で、企業のBCPにおいては、被害想定のが正しいのか、どれを採用すべきかを突き詰める視点ではなく、企業の重要業務の継続に不可欠な各要素・資源のどれか一つでも都心部の重要拠点において確保できなくなり、その結果、事業継続が困難になる可能性があるかどうかを判断する視点を持つことが必要である。

また、東京都心部の特徴として、地域の不燃化が進み、その中の耐震性の高い建物に企業の中核機能が置かれている場合も多いであろう。その場合の事業継続の検討は、工場のBCPのような設備や建物がどの程度損傷し、どの程度の期間で復旧できるかという検討よりも、建物・設備以外の不可欠な要素・資源の制約により、どの程度の期間その重要拠点の機能が果たせなくなるか(他組織や顧客との面談や情報交換が困難などを含む)という検討を行うことが重要である。そこで、このような要素・資源の制約の観点から、考え方を整理してみる。

(1) 都心部で事業継続が困難となる要素・資源の制約

第2章から第5章までに記述した政府の被害想定やガイドラインの内容を踏まえると、首都直下地震が発生し

た場合、都心部の企業の拠点には、事業継続に不可欠な要素・資源について次のような厳しい状況が予想されるため、事業継続は相当困難になると考えられる。

- ① 物流（食料や生活必需品）～郊外からの輸送に頼る食料品その他の生活必需品は、道路等の啓開の限界や遅れ、厳しい交通渋滞から、当分の間、量が相当限られると予想される。さらに、都心へ運び込めた希少な物資は避難所に優先して運ばれ、企業が営利活動で入手することは極めて困難と考えられる。
- ② 物流（原材料や製品）～民間企業の原材料や製品の車両輸送が都心部で可能になる時期は、支援物資の輸送に余裕が出てからとなるため、一般車両の通行の規制が解除される時期の見通しは難しい。
- ③ 社員（参集）～地震発生が夜間・休日の場合、郊外からの社員の即時参集は危険であるうえ、到着時間が読めない。また、参集途上は携帯電話が輻輳で使えず連絡が取れない。そこで、即時参集は事業継続の面からもできるだけ避けるのが得策である。
- ④ 社員（都心残留）～地震発生が勤務時間中の場合、社員は3日程度都心部に残ることが要請されるが、残留する社員は、自社の安全確認も容易に進まず、備蓄が尽きる前に帰宅できるかの不安を抱え、一時滞在を求める帰宅困難者への対応も必要なため、事業継続に傾注できる状態ではない可能性が高い。
- ⑤ 社員（移動）～主要道路の自動車移動が規制され、一般道路も通行不能箇所が多いため、商談や調整のために社員が移動することが当面非常に難しい。
- ⑥ 電力～断線がなくても全体供給量の大幅な低下で停電が懸念される。また、業務用に使用できる自家発電容量があっても、燃料補充が物流の困難や災害救援との需要との競合などから見通しが立たない。
- ⑦ 電話・携帯電話～輻輳は1日経過後には「改善する」との被害想定はあるものの、その後どの程度のもまで改善するののかの見通しが不明である。
- ⑧ 鉄道・地下鉄～1週間以上の不通が見込まれる。一部開通した場合でも、停止路線の乗客の振替による混雑で通勤時間に相当の時間と労力がかかる。

⑨ 代替戦略の導入の必要性

このように、首都直下地震発生時、都心部の拠点においては、重要業務の継続に不可欠な要素・資源の確保に困難な要因が多数存在することを企業は直視すべきで、現地復旧戦略は「被害が軽い場合」のために持ち続けてよいものの、併せて、都心部外の代替拠点での事業継続を行う戦略（代替戦略）を選択肢として積極的に持つ必要がある。事業継続が綱渡りになる現拠点での事業継続しか考えないのは、経営判断として得策ではない。

また、この代替拠点をを用いる戦略を有効に機能させるには、企業の意味決定、情報連絡、拠点の業務分担方法等の業務の実施方法にまで踏み込んで見直さなければ、災害発生時に戦略が有効に機能しない懸念がある。ただし、一方でこの業務見直しがBCPによる「平常時の業務改善の効果」となるという指摘も多い。

もっとも、都心部外に代替拠点を確保するのが容易でない企業も多い。その場合は、同業他社と連携して実質的な代替拠点を確保する方法などを工夫する必要があるが、この方法については先行論文を参照願いたい¹⁰。

7. むすび

本論文では、首都直下地震の最新の被害想定に基づき、

首都直下地震の発生時に企業がどのような状況に直面するかを指摘し、代替拠点の確保の必要性を論述してきた。過度な集積が著しい東京都心部は、郊外からの高度な物流システムに食糧等の生活必需品の供給が支えられているため道路の通行支障等により供給不足に陥ることをはじめ、帰宅困難者への対応、自家発電を失った建物の継続利用の困難さ、天井の危険性による制約など、都心部での事業継続が難しい要因が多数存在する。

首都直下地震に立ち向かう企業のBCPは、巨大都市東京においては、個々の人の行動や要素・資源への需要について「全体」を合成し、多くの人が同じ行動をとった場合や多くの企業の需要が同時発生した場合の帰結を推察し、それを直視して実効性を高める必要がある。

補注

- ¹ 内閣府防災担当 Website 参照
http://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku_wg/pdf/syuto_wg_report.pdf (2014.4.12 アクセス)
- ² この被害想定を発表前の政府の被害想定は、東京湾北部地震を前提にしたものであった。今回の被害想定は、人的被害がより大きくなっているほか、想定事項が増やされている。
- ³ この地震を想定したBCPを策定すべきという意味でなく、この被害も含めて事業継続戦略を検討すべきという意味である。(内閣府「事業継続ガイドライン第3版」2013年8月改定「3.1.1 事業中断による影響度の評価」等を参照)
- ⁴ 出典：補注1の最終報告の別添資料1「人的・物的被害（定量的な被害）」P16. 内閣府防災担当 Website 参照
http://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku_wg/pdf/syuto_wg_siryu01.pdf (2014.4.12 アクセス)
- ⁵ 国土交通省 Website 参照 (2014.4.12 アクセス)
<https://www.mlit.go.jp/common/001034519.pdf>
- ⁶ 内閣府防災担当 Website 参照
http://www.bousai.go.jp/taisaku/chuogyomukeizoku/pdf/syuto_taisaku.pdf (2014.4.12 アクセス)
- ⁷ 第2章の最終報告では、帰宅困難者数は東京都圏で約640～800万人、東京都内約380～490万人と想定しているが、本ガイドラインの前提と抜本的な差はないので参考にできる。
- ⁸ 消防法では、一定規模以上の建物は消防用設備への非常電源設備を求めており、60分以上連続運転、燃料油は2時間以上の容量を持つことなどが定められている。また、建築基準法では、非常用照明、排煙機などの予備電源を求めており、30分以上電源供給できることなどが定められている。
- ⁹ 建築基準法施行令等の改正で、2014年4月から大規模な天井について地震等による天井脱落対策が義務付けられるようになったが、既存の建物の天井に遡及適用はされない。
- ¹⁰ 参考文献3)などを参照。

参考文献

- 1) 中野明安、鈴木秀昌「帰宅困難者対策における事業者の法的留意点—事業者の懸念を払拭し一時滞在施設の確保に向けて」、NBL No.984(2012.9.1), pp.26-35, 2012
- 2) 丸谷浩明「帰宅困難者の帰宅抑制に協力する企業の懸念に関する考察」PRI Review 47号(2013年冬季), PP76-95, 国土交通政策研究所, 2012
- 3) 丸谷浩明「東日本大震災の教訓を踏まえた事業継続計画(BCP)改善への提言」、土木学会論文集F6(安全問題), Vol.67, No.2, I, pp.1-10, 土木学会, 2011