

東日本大震災後の都市計画に求められるもの

NEEDS FOR URBAN PLANNING AFTER THE GREAT EARTH- QUAKE OF EAST JAPAN IN 2011

井上大介
Daisuke INOUE

The great earthquake of east Japan in 2011 has brought serious earthquake damages especially by the tsunamis to the areas. Although several researchers have reported that this type of earthquakes had repeated 600 through 1,300 years cycle, but any urban planning legislator has never consider about anti-tsunami hazard urban planning. To protect people who live in tsunami-hazard areas, several articles of present urban planning code of Japan should be revised utilizing new idea of anti-tsunami areas developments and redevelopments projects. To validate the revised the code, also some articles of the building code must be revised along with it.

Keywords : *Earthquake, Earthquake damage, Urban planning, Tsunami, Hazard*

地震，震害，都市計画，津波，危険度

1. はじめに

東北地方を中心に、2011年3月11日午後2時46分ごろから発生し、太平洋沖を震源とした大地震は、近代（明治以降）日本の観測史上初のマグニチュード9.0を記録^{1)・2)}するものであり、その後の大津波は東北地方を未曾有の災害に陥れ、2011年6月8日時点における警察庁の発表³⁾によると、本年4月7日の宮城県沖を震源とする地震、11日と12日の福島県浜通りを震源とする地震及び5月22日の千葉県北東部を震源とする地震被害を含む死者は、1万5,391人、行方不明者8,171人、負傷者5,364人の犠牲者を出すものであった。この規模の地震は、記録⁴⁾に残っている物の中でも大規模なクラスであるが、これは600年から1,300年の周期により繰り返されていると報告されている⁵⁾。「日本三代実録」には、貞観11年（ユリウス暦869年7月9日）に東北地方を中心に大規模地震が発生し、その後に今回と同じような規模の大津波が東北沿岸を襲い溺死者千人の犠牲者が出たとの記録⁶⁾が残っている。この記録と、繰り返されている地震に関する報告書^{7)・8)・9)}を参照すれば、地震に関して特にその分野の専門知識を持たない者でも、この地方のみならず、日本全国レベルでの津波災害に対する危険性についての認識は持たなくてはならない。しかし、国は、防潮堤の建設工事を各地方公共団体に促進させるも、現在の都市計画法が、津波防災に関しては、何ら国としての安全基準を規定せぬまま、現行都市計画法

及び関係法令は、全国に施行され、適用され続けている。

そこで、今回の東日本大震災に際して、今後二度と同じ轍を踏む事の無いように、この津波による被害の概略を記して、その被害対策としての都市計画について、今後のまちづくりの一提案と都市計画法及び関係法規の改正の必要性を提示して将来の東日本地域の復興と日本の災害対策の構築に寄与したい。

2. 大震災時の主に津波による被害状況の概要

東日本大地震当日3月11日16時00分時点での気象庁の即時第1報発表¹⁰⁾から、3月30日発表の報道資料¹¹⁾によると、この地震は、2011年3月11日金曜日14時46分頃三陸沖牡鹿半島の東南東130キロメートル付近を震源としてそのマグニチュードを9.0と記録したものであった。各地の震度は、震度7が宮城県北部、震度6強が宮城県中部・南部、福島県中通り・浜通り、栃木県北部・南部、栃木県北部・南部であり、震度6弱が岩手県沿岸南部・内陸北部、内陸南部、福島県・会津等であった。

地震に伴う津波は、岩手県津波対防災技術専門委員会の資料²⁾によると、津波高が宮古市田老町において、15時26分頃16.3メートルで、岩泉町においては、最大津波高さは、19.3メートルであったと推定されている。前述の通り、警察庁発表³⁾の死者と行方不明者の合計は2万3,562人となっており、全壊建物は、11万1,206棟、

半壊 7 万 2,809 棟, 全・半焼 261 棟, 一部破損 32 万 2,470 棟, 床上浸水 4,688 棟等であるが, 全貌はいまだ不明な状態である。

3. 大震災後の復興を含めた日本全国に必要な都市計画事業

今回の大震災を受けて, 現地では前述の通り, 50 万棟以上の建物何らかの被害を受けている事から, 早期の復興が求められているが, 問題は, 今回の規模の地震と津波がいつ再来するかという時間的な不確実性もあるが, 震災以前の建物を単に元のままに復旧しても, この地域に住む人々にとっては, 何ら地震と津波に対する安全を担保されたことにはならず, 受け入れる事は難しいという事である。この問題は, 大震災後の東日本地域復興事業のみならず, 全国的に将来あり得る同様の震災に対して, 如何に強いまちづくりを可能にする都市計画を全国的に作り上げる事ができるかが, 今後のわが国に課せられた課題である事を意味している。

これを実現するには, 第一に, 全国の地震と津波に関する危険度を正しく把握する必要がある。全国レベルの意味は, この度の震災を受けた東日本地域に限らず, 全国の将来津波の危険が予想される地域は, 今後の調査と考察を待つ必要があるが, その様な地域は数多にあると指摘されており, それらの想定される津波のハザードレベルを過小に低くしている可能性がある^{12), 13)}。その為に, 今回の様な震災に備えて, その想定を超えるレベルの「津波ハザードマップ」を新規に作成し, 具体的な危険地域を早期に特定する必要がある。その見直しハザードマップは, 今回の大震災によって観測された様な規模の地震の可能性が否定できない地域(東海・東南海・南海地震等)¹⁴⁾は, その規模をもって, また, そこまでの可能性が今後 100 年から 200 年の間に起こらないであろうと思われる東北地方の太平洋沿岸地域等は, 予想被害範囲を現実的に縮小して作成されるべきである。何故なら, 既にマグニチュード 9.0 という世界でも最大規模を持った地震と津波が既に度到来し, 地震エネルギーを大きく放出した東北地方のこの地域に, 将来 100 年から 200 年の期間にその規模の地震と津波が再来するとは考えにくく¹⁵⁾, そこに過大な規模の地震と津波に備える都市計画を課す事は, 過度の社会的・経済的負担をその区域の住民に強いる事となるからである。

今後は, 東海地震やこれに匹敵する規模の地震が予想される地域に防災的な事前の準備を集中する事が肝要であり, 有効であると考えられる。今回の大震災の被害の多くは津波によるものであることは, 前述の通りであるが, 当然の如く津波の被害は, 内陸部よりも, 臨海部に集中する。岩手県に関して, 岩手県津波対防災技術専門委員会の調査²⁾によると, 今回の津波の被害を大きく受けた場所の多くは海洋関連の漁業, 水産業に生計を立てる住民の住宅と事業所並びに生活関連施設が多く, そして混在していた地域であり, 津波がこれらの地域に地震発生時から到達するまでの時間は, 数分から数十分であって, 被害にあった犠牲者の多くは高台まで避難する時間がなかったと思われる¹⁶⁾。安全な高台に避難できない為に, たとえ身近にある鉄骨造や RC 造の建物の上階に避難しても宮城県南三陸町の防災総合センターの様鉄骨造 3 階建ての屋上の手摺上まで津波に襲われて, 建物の原形を全く残さずに破壊され¹⁷⁾, 多くの職員が命を落とされた例を見れば解るが, さらに加納等¹⁸⁾及び朝倉等の研究¹⁹⁾によれば, ハザードの危険度によっては, 鉄骨造や RC 造の施設だからといって, 地盤面から 5 メートルを超える様な大津

波に対しても充分安全な建築物であるとは言い切れない。

現行の都市計画を抜本的に見直して, 地震と津波災害に強いまちづくりの計画を前述の通り, 全国レベルで行う必要があるが, その具体的都市計画の素案となる基本方針の提案を次に述べる。

4. 復興都市計画に求められるもの

前項で述べた, 津波ハザードマップによって津波の危険がある地域(これを仮にここで, 防津波地域と呼ぶ)と指定された地域に建築物を建てる事は, 津波に対して危険な状態をさらす事になり兼ねない。故に原則として, この地域には津波に対して安全な構造(これを仮にここで, 耐津波構造と呼ぶ)を持つ建物(これを仮にここで, 耐津波建築物と呼ぶ)のみの建築を許可する事(建築確認の対象)とし, 耐津波建築物が経済的又はその他の理由で建築できないときは, 高台に建築する事が建築主の選択肢となる。

復興が急がれる地域は勿論であるが, それ以外でもそのハザードの予想される地域では, 国民の生命と財産の保全を図る為に, ハザードレベルから計算して安全とみられる標高以上の一定の高台(自然又は人工による)に住宅等, 学校や病院等を含む生活関連施設の建設を計画する必要がある。一方, 過度な社会的資本投資と個人・法人の財産的な放出を防ぐ為に, 想定される津波に対して安全な防潮堤が備わっている地域はハザードの危険度を低く設定して, これらの建築の自由度を高める必要があると考える。防津波地域には, 港に隣接して必要な港湾施設, 荷さばき場, 工場, 事務所等関連施設の建設が出来ることを都市計画法にて規定する必要があると考える。上記の通り, 基本的には居住と生活の場所及び公共サービス関連施設は高台におき業務上の仕事場を必要であれば臨海部に残し, 日々高台よりこの地域に通勤するのを奨励することが安全上望ましい。これを行うには, 法的な根拠としての都市計画法並びに建築基準法及び関連施行令等の改正が必要となる。その法的な根拠となる都市計画法等, 建築基準法を含む関連法規の改正案の提案を, 次項に述べる。

物理的, 技術的な防災に関するまちづくりの原理的・基本的な備えは, これらの要点を改善する事で大きく前進するが, その現実的・具体的都市計画改善事業のプロセスに立ちただかる大きな問題がある。それは, 個人, 法人その他が持つ民法上の権利関係の処理である。都市設備を含む土地建物等には, 民法等関係法令で規定される, 所有権をはじめとして, 物権・担保物権とこれに係る債権等が, 新たなまちづくりの用地と既存の用地上に存在する²⁰⁾。これらを無視して, たとえ, 防災に強い都市改善事業だからとしても, これらの権利関係を整理せずに建築することは, 適わない。新たな津波防災に強い都市計画には, これら権利関係の調整の為に都市計画法以外の土地区画整理法をはじめとする関係法令と共に, 防災特定事業となる開発及び再開発の促進を目的とした, 防津波市街地開発及び再開発事業の規定を新設し, これを行う必要がある。故に, これらの事業を具体的に進める為に必要な法整備に必要な法改正の要点を次項の末尾に示す。

なお, 不動産等は, これを所有する者が登記することで, 物権・債権共に, その権利を法によって保護され(民法第 177 条), 同時に公に記録される。そして各公共団体は, 課税対象の客体としても認識する²¹⁾。これらは, 登記法上も各関係税法上も, 新たなまちづ

くり後には、関連法規と共に行政上の重要な客体となるが、これらを扱う法令は、防災のまちづくりのプロセスの考え方とは一線を隔するので、ここからは割愛する。

5. 今後都市計画法・建築基準法等関連法規に求められるもの

(1) 都市計画法に求められるもの

都市計画法の用途地域やその他の地域の規制項目には、防火上と土砂災害及び河川に係る人為的災禍・自然災害に対してのみの規定が存在するだけで、津波に対する防災上の規定は無い（都市計画法第9条・建築基準法施行令第80条の3・国土交通省告示第383号・宅地造成等規制法第1条から第12条まで・急傾斜地法第7条・砂防法第4条・土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律・土砂災害防止法第8条・同法施行令第3条、第4条・河川法第24条、第26条第1項、第27条第1項等河川法規則第12条から第16条まで）。

今後予想される大津波に対しては、防災上の備えをする為に都市計画の観点から統括的・技術的な法整備が求められるが、具体的には、都市計画法と建築基準法及びその関係法令に、津波に対する防災上の規定を盛り込み、地域分けによる建築使用上の用途制限を設けて施行することが有効と考える。しかし、これを行えば、全国的に一律に適用される事となり、これを指定された特定の地域の国民にとっては、政治的・経済的影響は、計り知れなく大きくなる。これを回避しようとする、各都道府県の建築関連条例等で規定すれば足りるとの考え方もあり得るだろうが、それでは技術規定として必要な建築基準法等施行令とは連動する事が出来なくなるばかりか、全国地方公共団体でその基準が一律に統一できないので、ある自治体によっては著しく安全性の低い基準や、高すぎるものが設定される恐れが出てくる。法整備の観点からすると、ある程度その国民の社会的・経済的生活に制限を加える事となろうとも、甚大な数の人命に係る防災を目的とした事業を具体的・現実的に推進するには、まずは国の法律として、その理念や目的を定義する必要があると考える。そのうえで、具体的な区域や基準等に関する考え方を政令によって全国一律に定め、尚且つ足りないと思われる其々の地方に必要な独自の規定を必要に応じて各自治体の条例で補うべきである。故に、以下の各項目によって、津波に対する防災の規定を都市計画法で定め、これと関係する具体的な建築物の規定を建築基準法に定め、その補足的かつ細目的規定を各政令によって規定することが必要と考える。

第一に、都市計画法第一章の総則第4条に、「防津波地域」を新たに創設し、第6条の都市計画に関する基礎調査において各都道府県が作成する新たな「津波ハザードマップ」の規定を設けて、これに基づき、第二章の都市計画、第一節の都市計画の内容として、第8条に防津波地域の規定を追加することが有効と考える。

次に、同法により、防津波地域に建築できる用途の建築物を特定し、

第三に、防津波地域には、原則として「防津波建築物」の規定を新設し、この防津波建築物のみ建築確認できることを規定することが必要と考える。

その他として、具体的なこの規定を補足する細項目を、別途施行令にて定める必要があり、都市計画法と共にそれを補足する技術指針の建築基準法に、耐津波建築物の規定を新たに創設することを都市計画法に明記する事が求められると考える。

(2) 建築基準法に求められるもの

建築基準法は、都市計画法と共にその具体的な建築物の技術的規制を法的に具現化させる趣旨のものであり、同時に施行される必要がある事は既に述べた。現行の建築基準法には、耐火、準耐火並びに防火構造という火災に対する安全基準と、建築物の自重と積載荷重の他に地震力及び風力・積雪・土圧・水圧等の外力に対しての考え方が主流であって（同法第36条第1項）、津波に対する安全への規定はない。確かに水圧及び水平力に対する規定はあるが（同法第36条第1項、第2項）、これは津波の外力（津波荷重）に対する安全原則ではない。この津波外力に対して安全な建築物を構築するには次の事項に示す単体規定の改正が求められる。

防津波地域の耐津波建築物は、耐津波構造の有するべき具体的な構造として、次の各項目を建築基準法に新たに規定する必要がある。

耐津波構造をはじめとする防災の概念を取り入れる為に、第二章の建築物の敷地、構造及び建築設備の章に、新たに「耐津波構造」と「耐津波建築物」の考え方を規定する必要があるかと考える。

そこで、具体的なこれらの一般規定と構造基準を施行令に定め、

主要構造体は、基本的に一定以上の強度基準を充たす鉄筋コンクリート造とし（具体的強度等の構造規定は、別途構造の規定分野にて定める）、

前項で述べたとおり、被災した地域の多くの建物は、その階数が3階まで津波によって破壊された事を助案すると²⁾、防津波地域の建物の最低階数を四階建て以上とし、且つ、基礎高さを一メートルに、且つ各階の階高を三メートル以上として、屋上階への避難用の内部直通階段を設け、屋上は、避難用に有効なスペースを確保し、その屋上には、津波の外力に有効な鉄筋コンクリート製の高さ二メートル以上の防波壁を設けるか、その直上に避難上有効な塔屋を設ける事で、最大地盤面から建物基礎を含めて15メートルの津波に対する安全を確保する必要があるかと考える。

人命確保の観点から、防津波区域の建物の一階には、業務用の居室のみとして、居住用に供される寝室等の居室は設けないことが必要ではないかと考える。

建物の開口部に関する規定として、加納等の研究¹⁸⁾によれば、津波は、海岸線より内陸部に向かって直進し、その津波外力は物理的に風圧と同じ様に直行受圧面、すなわち海岸線に直面する壁面（以後、海岸面と呼ぶ）が最も多く受け、次にその建築物の側面（以後、側面と呼ぶ）と海岸線に対する建築物の裏面（以後、裏面と呼ぶ）

である。朝倉等の研究¹⁹⁾によると、建物に対する波圧分布は、津波による最大遡上水深の3倍の製水圧を持つ荷重としての衝撃力と評価していることから、すなわち一階部分（海岸線と同一階）が最も大きく次に、二階からその上階となる。また、加納等の同研究により、建物の二次部材である、窓・ドア等の開口部が津波高さ0.007～0.99mで破損すると指摘している事から、一階部分の海岸面には、開口部を設けてはならないと考え、次に、その同一階の側面に設ける場合は、鋼板製の厚み1.6ミリメートル以上の骨組みを鉄製とし、両面にそれぞれ厚さが0.5ミリメートル以上の鉄板を張ったもの（フラッシュドア）で、開口面積を二平方メートル以内とする。加納等の同研究は、幅の広いシャッターは破損水深が小さいと指摘している事から、二階以上であっても、海岸面に開口部を設けるときは、各開口部の面積を一平方メートル未満とし、その開口部に、裏面に耐圧補強を施した重量鋼鉄製巻き上げ式錠戸（以下これを重量補強シャッターという）を取り付けるものとして、側面は津波荷重が比較的小さくなる為に、開口部の面積を問わないが、同様の重量補強シャッターを設けることが必要と考える。

(3) 関連法規に求められるもの

この項の最後に、津波防災に対してのまちづくりをする上で、私権の整理が不可欠である事は既に述べたが、そのまちづくり事業実現の為に新たな法的根拠の整備について述べる。

第一に、現行都市計画法には、津波後の新たなまちづくりを支援する事業を行う為の私権整理の根拠となる法律が無い。そこで、都市計画法第12条の市街地開発事業に次ぎ、「防津波市街地開発及び再開業事業」の項目を新設して、「同事業予定区域」と「同事業に関する都市計画に定める事項」を同法第12条の七以下に定めると、具体的事業を開始する法的根拠が定まる。

次に、これらの事業を円滑に展開するには、同法第12条の各規定と、土地区画整理法等関係法令とを連携する事によって、現に存在する民法上の権利関係を整理する事が法的に裏付けられて可能となる。故に、これらの法令に関して、その事業展開が可能な社会的・法的環境を出来るだけ早期に整える必要があると考える。

6. まとめ

今東日本大震災は、明治以降において我が国の一般的な地震学の予想をはるかに超えた規模の破壊力をもってこの地域に被害をもたらしたが、研究者のなかには、この規模の大地震が869年の貞観津波以来、800～1,100年周期で起こる事も指摘されるなか、その危険期が到来したなかで、地震に伴って引き起こされる大津波の被害を最小にする為の都市計画は、見直される事は無かった。その結果、今回の地震に伴う大津波によって死者1万5千人以上、行方不明者8千人以上の犠牲者を出すに至ってしまった。

今後は、この地方の再興が何よりも急がれるが、同じ轍を踏む事無く、そしてこの地方のみならず、今後同じような震災が危惧され

る地方の被害を最小限にする為の都市計画を含めた関連法整備が必要となる。そこで、大震災に対する有効な街づくりの考え方の選択肢としての一提案をし、合わせて、都市計画法と建築基準法及び関連法規の形成の必要性を提起する。

各都道府県で、現在製作されているレベル以上の予想範囲を広げた、大津波に関するハザードマップを作製し、その予想される危険区域を対象に、都市計画法に防津波地域を新たに制定し、具体的に指定することをここに提案する。その区域には、建物の使用用途制限を設け、且つ耐津波構造をもった耐津波建築物のみの建築確認を認め、それ以外の建物は、不適合建築物としての扱いとして、将来の建築確認の対象から除外し、将来の大津波に対する都市計画としてのまちづくりの骨格を形成していく。それと並行し、建築基準法の建築物の規定として、耐津波建築物と耐津波構造物の規定を施行令と共に制定するが、民法上の権利関係等の整理を目的とした、法整備が必要となる。そこで、防津波開発及び再開業事業の規定を都市計画法に定めて、その開発及び再開業事業を土地区画整理法等関係法令の事業の一手法として、確立する事が求められると考える。

7. あとがき

今回の震災にあわれた多くの方々に改めてお見舞いとお悔やみを申し上げるとともに、今後、二度とこの様な大災害が日本国内外において起こらない様にする為に、本報告と提案がその一役を担う事が出来る事を切に願うものである。

参考文献

- 1) 気象庁地震火山部地震津波監視課：平成23年3月25日報道発表資料
平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震時に震度計で観測した各地の揺れの状況について、pp.1～12
- 2) 岩手県津波対防災技術専門委員会：平成23年東北地方太平洋沖地震及び津波災害に関する状況及び考察 資料No.3, pp.1～33, 2011.4
- 3) 警察庁緊急災害警察本部：平成23年6月8日広報資料, pp.1～2, 2011.4
- 4) 気象庁.“過去の地震・津波被害”. 気象庁ホームページ. 入手先
<http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/higai/higai-1995.html> (参照2011-04-18)
- 5) 佐竹健治・行谷佑一・山本滋(2008): 石巻・仙台平野における869年貞観津波の数値シミュレーション, 活断層・古地震研究報告, No.8, pp.71～89, 2008
- 6) 石橋克彦・古代・中世地震資料データベース化研究グループ:「地震・噴火史料データベース(古代・中世編)」のインターネット公開, 日本地球惑星科学連合2008年大会, 2008.5
- 7) 今村文彦: 環太平洋での津波対策の過去と現状, 海洋開発論文集, 第20巻, pp.15～19, 2004.6
- 8) 藤間功司: 津波による被害と教訓, 海洋開発論文集, 第20巻, pp.1～4, 2004.6
- 9) 地震調査研究推進本部地震調査委員会: 三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価(一部改訂), pp.1～4, 2009.3
- 10) 気象庁地震火山部地震津波監視課: 平成23年3月11日16時00分報道発表資料「平成23年3月11日14時46分頃の地震について」, pp.1～10, 2011.3
- 11) 気象庁地震火山部地震津波監視課: 平成23年3月30日報道発表資料「平

成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震」により各地で観測された震度について, pp.1~17, 2011.3

- 12) 防災システム研究所. “東南海, 南海地震について”. 防災システム研究所ホームページ. 入手先 <http://www.bo-sai.co.jp/tounankainankai.htm>, (参照 2011-06-04)
- 13) 災害ニュース: イザ!. “迫る津波・・・心支えた「ファイト!」宮城・野蒜小”. 株式会社産経デジタル(オンライン). 入手先 <http://www.iza.ne.jp/news/newssarticle/print/event/disaster/504945/>, (参照 2011-06-07).
- 14) 都司嘉宣. 2004 年インドネシア・スマトラ島西方沖地震津波の教訓. 東京大学地震研究所. 入手先 <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/KOHO/PANKO2005/openlecture/tsuji.html>, (参照 2011-06-06).
- 15) 防災科学技術研究所. “地震の周期性と活動記・静穏期”. 防災科学技術研究所ホームページ. 入手先 http://www.hinet.bosai.go.jp/about_earthquake/sec7.3.html, (参照 2011-06-06).
- 16) 日本気象協会, “東日本大震災の津波再現シミュレーション 繰り返し押し寄せる津波を再現”, 日本気象協会ホームページ. 入手先 <http://www.jwa.or.jp/content/view/full/3759/>, (参照 2011-06-09).
- 17) 南三陸町, “南三陸町役場防災対策庁舎屋上から撮影した津波の状況写真”, 南三陸町ホームページ. 入手先 http://www.town.minamisanriku.miyagi.jp/modules/gyousei/index.php?content_id=262, (参照 2011-06-07).
- 18) 加納修平, 中野時衛: 津波外力による RC 造・S 造建物への被害想定 NTT ファシリティーズ総合研究所 2005 年度研究報告, pp.1~6, 2005
- 19) 朝倉良介, 他: 護岸を越流した津波による波力に関する実験的研究, 海岸工学論文集, 第 47 巻, 土木学会, pp.911~915, 2000
- 20) 我妻榮ほか 3 名: コンメンタール民法総則・物権・債権 第 2 版, 日本評論社, pp.356~375, 2009.1
- 21) 櫻井敬子, 橋本博之: 行政法 第 8 刷, 弘文堂, pp.29~30, 2008.10