

# 建築の原点に立ち返る－暮らしの場の再生と革新－

## 東日本大震災に鑑みて

### (第一次提言)

2011年9月9日

日本建築学会

2011年3月11日午後に発生した巨大地震と大津波は、死者、行方不明者を合わせて19,000人を超える、近年のわが国自然災害史上最も大きな被害をもたらす超広域災害となりました。この未曾有の地震と津波でお亡くなりになった方々に、心からの哀悼の意を捧げるとともに、家や仕事を奪われ避難生活を強いられている被災者の皆様に、心よりお見舞い申し上げます。沿岸地域の津波に対する危険性を知っているながら、このような地域に建築を建て、まちを作ってきた建築や都市計画に関わるわれわれの反省も必要だと思います。重ねて原子力発電所の破壊とその広域にわたる被害は非常に深刻です。関東大震災、第二次世界大戦の敗北から立ち直った日本ですから、必ず復興できると信じておりますが、簡単なことではありません。この災禍から日本と地域の再生に向けて、日本建築学会はできる限りの貢献を果たす覚悟です。そのために、被災地域のこの災害からの迅速な復旧・復興、および今回の大震災で顕在化した短期・中長期的な課題に日本建築学会がどのように貢献できるかとの視点に立ち、本提言をまとめました。

(日本建築学会会長:和田 章)

## 1. はじめに

### 1.1 研究・提言部会設置の経緯と部会の役割

日本建築学会は当地震（「2011年東北地方太平洋沖地震」、当地震による震災名は「東日本大震災」）発生後、直ちに「東日本大震災調査復興支援本部」を設置し、同支援本部の下に「情報コマンドポスト」、「災害委員会」、「復旧・復興支援部会」と並んで、「研究・提言部会」を組織した。災害後の初動調査は「災害委員会」が、復旧復興における緊急提言や現地への協力は「復旧・復興支援部会」が主として受け持ち、中長期的な視点に立つ学術研究課題に関わる提言のまとめを「研究・提言部会」が担当した。とりまとめにあたっては、建築に関する学術・技術・芸術の進歩発達をはかることを目的とする公益法人である本会にふさわしい提言とすることを心がけた。また、本会がこれまで積み重ねてきた調査研究活動の実績を踏まえて、達成可能で実効性のある提言となるよう、今後の具体的な取り組みのビジョンも合わせて考えることとした。

### 1.2 第一次提言策定までの過程

2011年4月12日の理事会承認をもって、研究・提言部会が正式に発足、2011年7月末までに、準備会を含めて部会を4回開催した。部会設立と同時に「常置調査研究委員会へのアンケート調査」を実施し、各常置調査研究委員会が現地に送った調査団や今後の調査研究活動方針について、意見の集約を図った。アンケート調査結果を部会幹事が分担して整理、それを踏まえて部会長、幹事長を中心とした小グループが、本会会員から適宜助言も得つつ「第一次提言案たたき台」を作成、それに基づいて部会内で議論を深め、その後部会幹事が分担して「第一次提言案修正版」を作成、それを、部会長、幹事長を中心に再度揉んで「第一次提言案」を作りあげる、という手順をとった。2011年度日本建築学会大会中に開催された総合研究協議会（東日本大震災2. 復興に向けての提案）において「第一次提言案」を紹介し、本会会員の意見、批判を仰いだ。その後、「第一次

提言案」は9月9日付で理事会の承認を得た。

### 1.3 第一次提言の構成

第一次提言は、会長の執筆による前文と、4章からなる本文で構成されている。第一次提言に至る経緯を述べた第1章に続いて、第2章では第一次提言の要約を記し、第3章では第一次提言に関わる背景と教訓、教訓から導かれる提言、これから必要な調査研究（行動）、を記している。また第4章では、第一次提言後に特に本会常置調査研究委員会に期待する取り組みをまとめていく。

## 2. 第一次提言の骨子

### 2.1 背景

本提言では、「(建築を通じて)人々の暮らしを支える」ことを活動の基盤とする本会の立場を鮮明にするためにも、既存の研究ジャンルごとの課題整理ではなく、人と生活という視点に立って東日本大震災から得られる教訓を引き出すことに腐心した。その結果、「(大)津波」、「(災害)対応」、「首都(を含む大都市)」、「原(子力)発(電所)(災害)」、「(記録と)継承」という5つのキーワードが浮かびあがった。

巨大な「津波」とそれが引き起こした甚大な被害は、今回の大震災の根底をなすもので、津波にさらわれた町や村の復旧から復興、さらに将来の南海トラフの巨大地震によって想定される津波への予防は待たないの課題である。大震災後の「(災害)対応」については、広域にわたる被害、膨大な被害者数、長期にわたる避難、災害の連鎖等、巨大災害ならではの新しい課題が幾つも突きつけられている。「首都(を含む大都市)」については、人口と機能の集中が加速した帰結として都市の地震に対する脆弱性が露見するとともに、将来の巨大地震の到来がわが国の経済や産業にもたらす脅威を改めて思い知らされる等、災害リスク評価の抜本的見直しに直面している。地球環境問題が深刻化するなかで起こった「原発(災害)」は、環境とエネルギー

の調和という文脈のなかでわが国のエネルギー政策の再構築を迫っている。今回の大震災による被害を正しく記録して後世に教訓を「継承」しておくことの大切さと、被災地の復興と将来の防災において町や建築がもつ歴史と文化をどう「継承」してゆくかという課題は、今回の大震災においても顕在化した。また上記いずれの局面においても、震災とそれに続く復興の実相は、少子超高齢社会を迎えるわが国の町と産業を前提とするもので、わが国の時代背景を正しく認識したうえで行動しなければならない。

第一次提言では、上記5つの課題ごとに主たる教訓を整理し、得られた教訓に基づいて「本会がなすべき調査研究」を提言としてまとめ、そしてその提言を実現するための具体的な調査研究課題を同定した。

## 2.2 津波一分野を超えて減災都市を実現するー

### 【教訓・提言の概要】

巨大な津波は、多くの尊い命、多くの人々の暮らしの基盤と希望を奪いとった。被災地域で再度同じ不幸を繰り返さないための復興と、将来起こることが予測される巨大地震に対し、こうした事態を招かないような備えは焦眉の課題である。建物の津波への抵抗機構の解明と検証といったハードな課題への取り組みと、地形・自然風土・生活文化の多様性を尊重した建物・地域の防災空間計画というソフトな課題への取り組みが、実効性の高い復興や減災の推進に向けて結集されることが強く求められる。

### 【行動】

- ① 津波の破壊力を定量化するためのデータ収集システム・体制の構築と、収集データの分析
- ② 津波に対する建物の抵抗機構に立脚した耐津波性能評価、建物中への水の浸入現象の解明と地下室浸水対策、復旧が容易な設備機器・システムの開発等、大津波に対する建物のハード対策法の体系化
- ③ 断層の大破壊や巨大津波伝搬などの物理現象の結果として起こりえる上限の荷重・外力に対して、構造物がどう挙動し破壊するかまでを見極める新たな性能評価体系の構築
- ④ 被災地の地形、地表の被覆状況、都市基盤の構成、被災前の市街地構造、産業基盤と土地利用、津波浸水による建物と生活機能の被害程度等に基づく、減災市街地・集落設計方法の研究開発
- ⑤ 住民等による自力建替えや生活再建と市街地・集落全体の減災設計・計画との相互連携・調整を可能とする、復興まちづくり計画体系の研究開発および制度化提案

## 2.3 対応ー復興に向けて生活の健全性を保つー

### 【教訓・提言の概要】

今回の災害では、被災者の多さ、交通網の断絶、災害情報の伝達不足と不平等、物資運送のための燃料不足、庁舎、医療・福祉施設の被災による機能麻痺等、直後対応に多くの新しい課題が突きつけられた。避難所生活の質を保証するための住環境に関する指針、避難所として利用される可能性のある建物の建築設計のあり方等がもっと丁寧に検討されなければならない。また、仮設住宅建設に要した期間、仮設住宅での生活の質の確保にも課題があり、仮設住宅地より良い生活環境運営を支援することが、そして今後に向けては、既存ストックの有効活用を含めて仮設住宅・仮設施設のあり方を根本的に見直すことが必要である。

### 【行動】

- ① 災害直後対応において建築の専門性が活かされる局面の調査、課題の抽出とそれらへの対応策の立案

- ② 災害対応の本部や支部の施設計画、避難所の居住環境向上、避難所のための建築計画
- ③ 既存ストックの有効活用を念頭に置いた、避難生活段階から復旧・復興段階に至る被災者の居住の場の移行過程と支援内容の見直し

## 2.4 首都ー巨大都市での人々の活動を維持・継続するー

### 【教訓・提言の概要】

首都の防災・減災の知見・対策の推進は、わが国の存亡に関わるだけでなく、同様な震災を受ける可能性のある世界の巨大都市にも大きく貢献する。今回の被害を詳細に調査し、今後備えて大都市の地震対策を真剣に議論しなければならない。首都圏においても仙台においても倒壊に至った建物は多くなかったが、非構造部材や設備には少なからぬ被害があり、建物機能の維持・継続を困難にした。また、交通機能の停止、通信障害、大規模な液状化の発生といった事態は、都市での企業活動や人々の日常生活に甚大な影響を及ぼした。従来から指摘されながら十分な解決に至っていない密集市街地の災害危険等に加えて、都市生活・都市機能の維持・継続という観点から、この経験を有効な教訓とするための学術的な取り組みが必須である。

### 【行動】

- ① 主要構造物（超高層建物、防災・医療機関、免震・制振建物など）の揺れ、被害の実態調査と、耐震構造設計における性能予測精度の検証
- ② 人々の生活の安全・安心と建物・都市機能の継続という視点に立った、構造・非構造部材・ライフライン設備を含めた総合的な耐震性能評価法と、実効性の高い耐震性能向上技術の開発
- ③ 緊急地震速報と連動させて建物の揺れをモニタリングし、即時の損傷判定と災害対応（在館や避難の判断、適切な館内放送など）を可能にするシステムの開発
- ④ 大都市特有の震災（帰宅困難者、渋滞、通信障害、湾岸埋め立て地域の液状化など）や、高層集合住宅に代表される大規模建物の居住者の被災後の行動、生活障害などの詳細調査
- ⑤ 地域における事業継続計画（DCP）やエリアマネジメントの策定とそれを実践するための地域連携による体制作りの推進

## 2.5 原発ー消費・供給の両面からエネルギー問題に貢献するー

### 【教訓・提言の概要】

今回の震災によって原発のリスクの甚大さ、エネルギーの需要地と供給地の関係等が白日の下に晒された。この深刻な事態を受けて、そのリスクの低減を念頭に、建築としてどのようにエネルギー問題に貢献できるかを見つめ直し、それを速やかに実践に移さなければならない。これまでの地球環境問題への取り組みの中に含まれてきたものもあるが、エネルギーの需要面からは、ライフスタイルの変革、断熱や日射制御、風の道を活かすなど自然環境への適切な対応、コンパクトな都市づくり、省エネルギー設備やマネジメントの導入が、供給面からは、再生可能エネルギーや都市内の未利用エネルギーの活用が、本格的に追求されなければならない。

### 【行動】

- ① 原発リスクへの認識の高まり、電力需給逼迫への対応を契機とした、環境意識やライフスタイルの変化の過程に関する調査・分析
- ② エネルギー消費（負荷）を最小化する建築・地域・都市づくり（ライフスタイルの変革、自然環境への適切な対応、コ

- ンパクトな都市づくり等)
- ③ エネルギーの有効利用と環境負荷の低減、エネルギーセキュリティの確保と供給信頼性の高い技術の導入・マネジメントを可能にする、建築・地域・都市のエネルギー設備やシステムの開発と復興計画
  - ④ 放射能汚染や原発施設の安全に関わる問題に対して建築分野が貢献できる内容の抽出とその手法に関する検討

## 2.6 継承—被災地域の経験、被災地域の文化を次世代に繋ぐ—

### 【教訓・提言の概要】

今後の同様の事態や災害対策に今回の経験は最大限に活かされなければならない。そのためには、被害状況、被災後行動とその効果等について克明に記録を残し、それを共有化する仕組みの構築が必要である。また、健やかで豊かな生活の復興のためには、地域の歴史や文化の記憶を留めそれを継承することが求められ、建築空間・都市空間・集落空間の中に残せるもの、再現できるものを丁寧に吟味する必要がある。他方、被災した歴史的建築物については、後継者の不足、職人の不足等から継承が危ぶまれているものが多数存在しており、この危機から地域の建築文化を守る取り組みも重要である。

### 【行動】

- ① 被害調査記録、被害対策記録、被災地復興記録等の諸記録の作成
- ② 復旧・復興に関わる地域計画策定時に、記憶継承の観点で失わないための調査研究とそれに基づく助言
- ③ 被災した歴史的建築物を継承するための調査研究とそれに基づく助言

## 3. 第一次提言の内容（教訓、提言、調査研究課題）

### 3.1 津波一分野を超えて減災都市を実現する—

#### 【教訓】

東日本大震災での津波は、多くの尊い人命だけでなく、暮らしの基盤と生業ならびに希望を根こそぎ奪い去った。被災地域で再度同じ不幸を繰り返さないための復興と、将来起こることが予測される巨大地震に対し、こうした事態を招かないような備えは焦眉の課題である。

今回、防潮堤や防波堤は津波被害を十分に食い止められず、津波を完璧に阻止する人工構造物は実現困難であると理解されるようになった。また、巨津波に対して無被害に留まる建物を造ることも、事実上不可能であることが明らかになった。巨大地震による津波という圧倒的な自然の猛威は、従来のリスク管理の想定を超えており、将来に向けて新しい対応が求められている。

人々の生命を守るには、何よりも迅速な避難手段・避難経路の確保や的確な避難指示が重要であり、高台に遠い地域での津波避難ビルなどの確保もその手段として重要である。一方、人々の生活を守る上で、1000年に1度とも言われる頻度の低いリスクに対しては、一律の厳しい建築制限を加えることは現実的ではない。しかしながら、一旦巨津波災害が起こると、復旧や被災者への補償に必要な費用は莫大になり、特に少子高齢化社会では生活レベルの維持をも困難にする。そこで、生活の場を高台に移転する、現地で復興するなどの選択肢と住民の自主性も尊重しつつ、津波リスクに関する情報を公開・共有したうえで、津波対策における建築主の責任も考慮した新たなリスク負担の考え方が必要になる。

残念ながら、日本建築学会の構造設計に関する従来の規準体系は不十分であることもわかってきた。現行の規準体系は、その発生頻度と大きさを勘案して設定された設計荷重・外力に対

して、構造物に作用する応力や変形が一定の基準値を超えないことを確かめることを基本にしている。しかし、設計で考えていた大きさをはるかに超す巨津波地震を目の当たりにした今、従来の規準体系の下ではこれを想定外としか説明できない。

さらに、今回の広域にわたる被災地の地域構造は多様である。リアス式海岸に面して中小の漁村が数多く点在していた岩手県、宮城県北部の地域と、海岸線から平坦な海岸平野や海岸段丘が続き農地が広がっていた仙台市以南、福島県北部の地域とで、生活再建や生業再生の考え方は大きく異なるはずである。これらの地形や自然風土、そこに営まれる生活文化の多様性を十分に汲み取り、津波被害に対する減災効果を持った復興まちづくりの新たな計画方法が求められている。

### 【提言】

巨大な地震津波災害の被害を減らし、一度被災した地域の復興も円滑かつ有効に進めるには、ハード・ソフト両面の知恵を結集する必要がある。

来るべき東海・東南海・南海地震は、巨大なプレート境界の海溝型地震であり、地震の発生直後には巨津波の来襲が予測されていることを考えれば、今すぐできることに取り組む必要がある。自治体や建物の所有者による既存建物の耐震補強、津波避難ビルの確保、避難経路の確認および避難指示方法の確認は重要である。そのために研究者・技術者が取り組むべき喫緊の課題として、建物の津波への抵抗機構の解明と検証、津波への対応策の体系化が挙げられる。さらに、長期的には、巨大な地震・津波・竜巻・衝突・爆発等の自然・人為的極端現象に対して、設計上考慮すべき荷重・外力を発生頻度に応じて調節し、それを超える場合に何が起こるかを評価の対象としない今までの規準体系を再考することが求められる。従来の構造設計規準体系に加えて、断層の破壊などの結果として起こりえる上限の荷重・外力に対して、構造物がどのように挙動し破壊するかまでを見極める新たな性能評価体系を定めることで、日本建築学会の規準体系から、「想定外」という言葉を排除するよう努めるべきである。

また、こうした研究の成果は、災害リスクの把握と情報公開・共有の促進、地域ごとの生活空間の構造や建築ストックの状況を踏まえたうえで、建物レベルと地域レベルでの対策の相互補完性を有した、総合的な津波災害対策の立案に結びつけられることが求められる。

一方、今回の被災地域の復興に関しては、地形や自然風土、そこで営まれる生活文化の多様性を尊重しつつ、同じような被害を繰り返さない新たな復興まちづくりの方法が求められている。例えば、沿岸漁村や漁港都市の復興では、防潮堤や河川堤防など防災インフラの再建を前提としつつ、津波を減災する段階的な防災土地利用、津波の逃げ道をつくる市街地設計、高所移転を前提とした住宅地計画等の実現方法が検討されるべきである。また、深刻な地盤沈下が生じている沿岸部地域については、津波浸水による農地のヘドロ堆積や土壌の塩害除去に加え、農業用水路網の寸断や揚水機被害の復旧状況を踏まえて、稲作・水田の一部内陸への移転や、畑作などへの生産形態の再編成と再立地の検討、都市・農地・港湾・河川等の個別制度を超えた包括的な土地利用の再編成、市街地構造の再設計の実践が求められる。また豊かな生態系が形成されてきた主要河川河口域では、生態系の再生・保全とそれに関連付けた新産業の創出を合わせて実現する地域・都市・建築の計画が追求される必要がある。こうした地域ごとの復興まちづくりには、減災を目指す広域的な復興事業との連携の推進、住民等による自力建替えの取り組みと公共的な都市基盤施設の復興とを計画的に相互連関させる復興事業の仕組みが重要である。

## 【行動】

- ① 津波の破壊力を定量化するためのデータ収集システム・体制の構築と、収集データの分析
- ② 津波に対する建物の抵抗機構に立脚した耐津波性能評価、建物中への水の浸入現象の解明と地下室浸水対策、復旧が容易な設備機器・システムの開発等、大津波に対する建物のハード対策法の体系化
- ③ 断層の大破壊や巨大津波伝搬などの物理現象の結果として起こりえる上限の荷重・外力に対して、構造物がどう挙動し破壊するかまでを見極める新たな性能評価体系の構築
- ④ 被災地の地形、地表の被覆状況、都市基盤の構成、被災前の市街地構造、産業基盤と土地利用、津波浸水による建物と生活機能の被害程度等に基づく、減災市街地・集落設計方法の研究開発
- ⑤ 住民等による自力建替えや生活再建と市街地・集落全体の減災設計・計画との相互連携・調整を可能とする、復興まちづくり計画体系の研究開発および制度化提案

## 3.2 対応—復興に向けて生活の健全性を保つ—

### 【教訓】

東日本大震災では、被害が比較的狭い範囲に限られていた阪神・淡路大震災とは異なり、津波にさらわれた多くの町や村を含む超広域にわたる被害が、被災者の多さ、交通網の断絶、災害情報の伝達不足と不平等、物資運送のための燃料不足等、災害直後対応に多くの新しい課題を突きつけた。津波とその避難に対する意識と訓練の不足が、より多くの犠牲を生んだ。また、災害拠点となるべき庁舎や医療・福祉施設の多くが壊滅的な被害を受け、機能麻痺に陥り、直後の行政対応を難しくし、また要医療者・要介護高齢者・障害者が行き場を失った。

その後の仮設住宅の建設においては、津波被災地の掘がりに用地確保の困難も手伝って、応急性が求められながらも数か月もの時間を要した。数的な供給が可能となった後も、立地やコミュニティの継続等による問題から、需要と供給のミスマッチも露呈した。さらには、予想される仮設住宅での生活の長期化と生活の質の確保などは、引き続き大きな課題であり続けている。

被災地域は、都市部から農村・漁村部、沿岸部から内陸部にまたがり、人口や産業構造なども多種多様であるので、避難、復旧、復興への取り組み手段がそれぞれ異なる。また、高齢化や過疎化等、わが国が抱える問題が浮き彫りになり、それらが地震後対応や復興のあり方の検討をより難しくしている。

さらに、原発事故による二次災害は、避難や復旧作業の遅滞を加速した。その一方で、ツイッターやフェイスブックなど携帯のインターネット回線を経由した通信手段が、通常の通信回線が途絶したなかで情報伝達に大きな役割を果たした。

### 【提言】

広域かつ多様な状況を抱える被災地に向けた復興提言においては、各自自治体、さらにはそのなかの集落等が置かれた固有の状況を的確にとらえることが重要である。また、地震直後の対応や復旧については、国や地方自治体の対応策を始め、その改善に向けて今後検討すべき課題が山積している。ただその多くは必ずしも日本建築学会が従来から組織的に取り組んできた研究課題ではなかった。

この震災を機会に、地震直後の対応において日本建築学会が主導すべき項目として、災害時にその本部や支部として機能しなければならない建物もつべき機能を再整理した上での空間設計が挙げられる。また長期間にわたる避難所生活の質を保証するための住環境に関する指針、避難所として利用される可能性のある建物の建築計画要件と避難時に備えた装備の見直しを

進める必要がある。更に、今回の経験を活かした復旧・復興までの各段階に要する日数の想定に基づき、既存ストックの有効活用や仮設の恒久的利用の可能性の検討、仮設住宅や仮設施設のあり方の見直し、コミュニティの継続と形成を前提とした仮設住宅地の生活環境運営の方法等を、詳細に検討する必要がある。

### 【行動】

- ① 災害直後対応において建築の専門性が活かされる局面の調査、課題の抽出とそれらへの対応策の立案
- ② 災害対応の本部や支部の施設計画、避難所の居住環境向上、避難所のための建築計画
- ③ 既存ストックの有効活用を念頭に置いた、避難生活段階から復旧・復興段階に至る被災者の居住の場の移行過程と支援内容の見直し

## 3.3 首都—巨大都市での人々の活動を維持・継続する—

### 【教訓】

今回の地震による首都の震度は5弱～5強と、長周期地震動も含め大きく揺れたわけではなかった。従って建物の構造被害はほとんど報告されていないが、大勢の人が集う高層建物や駅舎、また避難所になるべき体育館等の大空間建物において、天井や内壁・外壁など非構造部材の落下等が散見され、死者も出た。またスプリンクラー設備の破損・漏水や、エレベーターの破損・長期間停止など、設備機器も建物機能の維持という点で課題を残した。

大規模建物では、2009年改正消防法の施行により、従来の火災を中心とした対策だけでなく、震災対策が義務づけられている。今回の震災で、東京での火災の発生はほとんどなかったが、将来の首都直下地震や駿河・南海トラフの大地震で、建物内での負傷、火災、閉じこめ、浸水などの被害が同時多発しても、それを速やかに把握する手段はほとんどなく、災害対応の機能が麻痺状態に陥る可能性も十分にある。

一方、公共交通の停止は、幹線道路の渋滞等を招き、消火・救急活動にも支障が生じた。同時に大勢の帰宅困難者が発生し、公共建築物だけでなく、多くの民間建物でも在館者に加えて、外部からも大勢受け入れざるを得なかった。今後の大地震に際して、エレベーターや電気・空調などが使えない状況下での帰宅困難者の滞在や復旧活動拠点の確保は大きな課題である。さらに、従来の地域防災計画では、避難所や傷病者を一時的に受け入れる医療救護所が地域住民（夜間人口）だけを想定している等、圧倒的に人が増える都市部の昼間時の対策が遅れていることも明らかとなった。

湾岸地域を中心とした大規模な液状化は深刻な直接被害だけでなく、長期間の生活障害、土地の資産価値の下落など多大な二次的被害をもたらした。また液状化が起こりやすいと考えられなかった地域での被害も特筆に値する。震度5強の地震動でかくも拡大した液状化の被害調査、対策の妥当性の検証、より適切な液状化対策の実現は緊喫の課題となった。

首都の防災と減災に関わる知見を深め、有効な対策を推進することは、わが国の存亡に関わるだけでなく、同様な震災を受ける可能性のある世界の巨大都市の防災と減災にも大きく貢献する。

### 【提言】

首都（東京圏）が今回の震災で経験した揺れは、高層建物等と共振しやすい長周期成分を多く含んだ揺れが長時間続くという、南海トラフの巨大地震で懸念される地震動と同様の性質を持っていた。都市機能の中核を担う超高層建物や医療・防災機能の建物では、より高い耐震性能を確保するため、さまざまな耐震・免震・制振技術が実用化されている。将来の巨大地震への

備えとして、これらの建物の実応答や被害状況を詳細に記録し、その効果を検証しておく必要がある。

今回は震度6強や7の地域でも建物の構造被害は限られ、構造の安全（倒壊・崩壊防止）という観点では、十分にその耐震性能を保持していた。しかし、特に大都市の建物には、震災後も館内に人を留めること、瓦礫を出さないこと、速やかに復旧することなど、人々の生活の安全・安心の確保という観点から、より高い耐震性能が求められている。従って主要な建物における、非構造部材や什器類の落下・転倒などの実被害を調査したうえで、在館者の安全確保と継続的な居住と、速やかな機能復旧を保証するための非構造部材やライフライン設備の耐震性強化に努めるべきである。

大規模建物では火災を防ぐ設備に対する法的要求はあるが、震災に関する設備は法的に要求されておらず、それが震災後の速やかな初動対応や健全性評価への支障となっている。強震計を設置して建物の揺れをモニタリングするシステムを導入し、構造損傷の即時判定や、緊急地震速報とも連動させた地震時の避難・在館の判断等、地震直後の初動対応の迅速化を図る仕組みの開発と実践を推進すべきである。

今回の地震では、今までに経験したことがない巨大都市特有のさまざまな災害が顕在化しており、これらの詳細な調査を実施する必要がある。とりわけ、交通機能の停止による大渋滞と大量の帰宅困難者の発生、情報の一極集中と通信障害がもたらす企業や各種機関における混乱や機能の停止、湾岸埋め立て地域の大規模な液状化の発生とその後の生活障害、高層建物等の居住者の震災後の避難行動や生活障害等は、速やかな調査が必要である。

震災直後においては、在館者を建物内に留め、かつ周辺地域からの帰宅困難者を受け入れることは、各建物や地域の責務である。また各種の安全・安心対策や機能継続・早期業務復旧への方策の推進は、建物および地域の価値の向上にもつながる。個別事業者の自助によるBCP（Business Continuity Plan）などの対策に加え、テナントなどが密集する超高層建物や都心街区などでは、共助による建物や街区単位での事業継続計画（DCP：District Continuity Plan）やエリアマネジメントの策定と実践が強く求められる。ここでは、自治体や住民に加えて、事業者や医療機関などが一体となった取り組みが不可欠である。

#### 【行動】

- ① 主要構造物（超高層建物、防災・医療機関、避難施設、免震・制振建物など）の揺れ、被害の実態調査と、耐震構造設計における性能予測精度の検証
- ② 人々の生活の安全・安心と建物・都市機能の継続という視点に立った、構造・非構造部材・ライフライン設備を含めた総合的な耐震性能評価法と、実効性の高い耐震性能向上技術の開発
- ③ 緊急地震速報と連動させて建物の揺れをモニタリングし、即時の損傷判定と災害対応（在館や避難の判断、適切な館内放送など）を可能にするシステムの開発
- ④ 大都市特有の震災（帰宅困難者、渋滞、通信障害、湾岸埋め立て地域の液状化など）や、高層集合住宅に代表される大規模建物の居住者の被災後の行動、生活障害などの詳細調査
- ⑤ 地域における事業継続計画（DCP）やエリアマネジメントの策定とそれを実践するための地域連携による体制作りの推進

### 3.4 原発—消費・供給の両面からエネルギー問題に貢献する—

#### 【教訓】

今回の震災は原発のリスクがいかに甚大であるかをわれわれに知らしめた。原発災害はこれからの日本におけるエネルギー需給構造の根本的な見直しを迫る超大問題であり、エネルギー消費者としての建築においても自らのエネルギーシステムを見直さなければならない。これまで、エネルギーを輸入に頼る日本のエネルギーセキュリティの確保とCO<sub>2</sub>削減による気候変動リスク低減を同時に達成する日本の基幹エネルギー源とすべく推進されてきた原発という巨大集中型システムは、地震国日本において極めて大きな災害リスクを抱えることが明らかになった。原発事故によって、立地地域周辺は広範囲にわたる放射能汚染の被害を受け、事故の収束には長い年月を要する見通しである。また被災したのは、原発の主たる受益者である首都圏から遠く離れた原発立地地域であり、地方に大きなリスクを負わせている大都市の実態も浮き彫りになった。そして原発の停止は首都圏で大停電のリスクという事態をも引き起こし、さらには他の原発も運転再開が非常に難しい状況で、CO<sub>2</sub>の排出量の多い火力発電による代替運転を余儀なくされている。

#### 【提言】

本震災を契機に、近年重要度が増す気候変動リスクのみならず、原発の放射能汚染リスク、エネルギーセキュリティ、非常時の供給停止も含めたエネルギーに関わるリスクの低減をも含め、建築としてどのようにエネルギー問題に貢献できるかを見つめ直し、それを速やかに実践に移さなければならない。そのためには、建築や地域・都市のエネルギーシステムを需要と供給の両面から変革していく必要がある。

エネルギーの需要面からは、エネルギー消費量（負荷）を最小化するために、エネルギー依存型のライフスタイルの変革を推進しながら、建築では断熱や日射制御、地域・都市では風の道の活用などによる自然環境への適切な対応、公共交通拠点を中心に高密度化を図るなどのコンパクトな都市づくりが必要である。エネルギーの供給面では、災害リスクも環境リスクも小さい地域分散型のエネルギー源である再生可能エネルギーや都市内の未利用エネルギーの活用をはじめ、化石燃料を活用する場合でも高効率で自立性の高いコージェネレーション等を追求していかなければならない。これまで建築はエネルギーの消費側に立っていたが、太陽エネルギーやバイオマス、地中熱のような再生可能エネルギーの導入によって、建築自身がエネルギー供給の一端を担う存在にならなければならない。さらに近年の技術開発を活かして自立分散型のエネルギー供給拠点を相互に連携し、それらと需要地域等とを結んで、情報技術を活用したマネジメントによって高効率化、供給信頼性向上を図らなければならない。また、今回被災した地域は、再生可能エネルギーの資源が豊富にあることから、新しいエネルギーシステムのモデルとなるような復興計画が必要である。これら需要と供給の両面からの取り組みによって、外部依存が小さく、供給信頼性の高い、そしてCO<sub>2</sub>排出量の小さいエネルギー利用を可能にする建築・地域・都市の実現をめざす必要がある。

また今回の原発災害は、建物内の放射能汚染とその対策、汚染建築廃棄物の処理、原発施設内建屋の耐爆発性能の検証等、建築に深く関わるものの今まで経験したことがない幾つもの問題を顕在化させた。これらの問題の解決に日本建築学会は積極的に取り組み、原発災害の終結に向けて貢献しなければならない。

#### 【行動】

- ① 原発リスクへの認識の高まり、電力需給逼迫への対応を契機とした、環境意識やライフスタイルの変化の過程に関す

る調査・分析

- ② エネルギー消費（負荷）を最小化する建築・地域・都市づくり（ライフスタイルの変革、自然環境への適切な対応、コンパクトな都市づくり等）
- ③ エネルギーの有効利用と環境負荷の低減、エネルギーセキュリティの確保と供給信頼性の高い技術の導入・マネジメントを可能とする、建築・地域・都市のエネルギー設備やシステムの開発と復興計画
- ④ 放射能汚染や原発施設の安全に関わる問題に対して建築分野が貢献できる内容の抽出とその手法に関する検討

### 3.5 継承—被災地域の経験、被災地域の文化を次世代に繋ぐ—

#### 【教訓】

東日本大震災では、津波による広域被害、原発事故による被害、東北から関東にかけての広範囲にわたる被害といった、これまでの災害では経験のなかった事態が発生している。被害からの早期の復旧と復興は自明の大課題であるが、それと同時に、将来起こりうる同様の事態や災害対策に、今回の経験が活かされなければならない。そのためには、今回の経験を記憶に長く留めて次の世代に継承し、過去の教訓から学べる手だてを講じておく必要がある。

また、津波による被災地では、多くの場合地区単位で建物群が失われ、地区計画や施設配置等の抜本的見直しが必要とされている。そのなかで、代々受け継いできた生業やコミュニティとそれを支えるための生活空間を、どのように復興し持続していくかが真剣に問われている。

一方、文化財等の歴史的建築物については、行政による保護の対象とされていないものが多数被災しており、それらをどう護ってゆくかは大きな課題である。また、被害程度が必ずしも大きくないにもかかわらず、行政によって保護の対象とされているものを含めて、後継者の不足や職人の不足等から、早期に取り壊されたものやその修復が危ぶまれているものが、多数存在している。

過去から営々と受け継がれてきた、生活や文化の基盤としての建築を、大震災という試練を受けた後でもなお次の時代に継承させてゆく方法を見出し、実践することが求められる。これは、今回の災害に関する記録の継承とともに、未来に生きる世代に対する現世代の責務である。

#### 【提言】

経験から学びそれを教訓として活かすためには、被害の状況、被災後の行動、とった行動の効果や影響等を、克明に記録するとともに、記録を共有化できる仕組みを作ることが必要である。

被災からの回復と復興は焦眉の課題であるが、健やかに豊かな生活を営むためには、地域の歴史や文化の記憶を留めそれを継承してゆくことが必要である。歴史や文化の記憶のためには、文書、写真、デジタルデータ等の媒体による方法も有力な手法であるが、それとともに生活空間としての建築や地域・都市のなかに実態の形として残すことが重要である。復旧・復興される建築や地域・都市のなかに、何を残すことができるのか、また、何を再現することができるのかを検討する必要がある。その際に、安全と保存の調和を図ることはもちろん、今回の災害の記憶を留めるだけでなく、それ以前から存在した歴史や文化の記憶を尊重する視点が重要である。

#### 【行動】

- ① 被害調査記録、被害対策記録、被災地復興記録等の諸記録の作成
- ② 回復・復興に関わる地域計画策定時に、記憶継承の観点を失わないための調査研究とそれに基づく助言

- ③ 被災した歴史的建築物を継承するための調査研究とそれに基づく助言

## 4. これからの活動

以上のように本第一次提言では、「津波」、「対応」、「首都」、「原発」、「継承」の5つの主要キーワードに基づいて、教訓から得られた提言を具体化するための行動までを整理し提示した。今後、この行動項目に関する調査研究を継続し、その成果に基づいた第二次提言のとりまとめと公表の時期として、2013年3月11日を目標としたい。

これからの調査研究の実施にあたっては、本第一次提言で提示した行動を具体化するための方策を、建築学の専門分野ごとに設置されている常置調査研究委員会が分担して詰めてゆき、明確な調査研究テーマにまで落とし込む作業が必要である。すでに各常置調査研究委員会傘下の運営委員会等で調査研究が動いているものも多く、できるだけこのような動きを支援しながら、一部については特別研究委員会を組織して検討を進めるなど、日本建築学会全体として力を発揮して、即応性をもって社会に貢献できる体制を構築して進めていきたい。

なお本調査研究の実践に基づいた第二次提言では、詳細調査に立脚した提言、および日本建築学会が取り組むべき中長期の研究課題の整理、その研究方法の提示などを中心にまとめ、また本災害の詳細記録として東日本大震災災害報告書（仮称）を刊行予定である。

### ■研究・提言部会委員構成

- 部会長 中島 正愛（京都大学防災研究所、構造委員会委員長）  
幹事長 佐土原 聡（横浜国立大学、環境工学委員会委員長）  
幹事 有賀 隆（早稲田大学、都市計画委員会）  
" 後藤 治（工学院大学、建築歴史・意匠委員会）  
" 塩原 等（東京大学、構造委員会幹事）  
" 久田 嘉章（工学院大学、構造委員会）  
" 松村 秀一（東京大学、建築計画委員会委員長）  
" 三浦 秀一（東北芸術工科大学、環境工学委員会）  
" 三宅 論（岩手大学、都市計画委員会）  
" 巖 爽（宮城学院女子大学、建築計画委員会）

以上