

4. 東日本大震災

4.1 「日本機械学会東日本大震災調査・提言分科会」の立ち上げと活動の経緯

2011 年 3 月 11 日東北地方太平洋沖に発生した地震と引き続き起こった津波の規模はわが国の観測史上最大のもので、東北地方のみならず東日本全域に渡って甚大な被害を及ぼした。この地震は「東北地方太平洋沖地震」と呼ばれ、この地震によって引き起こされた震災は「東日本大震災」と名づけられた。今回の地震と震災の特徴は

- ①地震の規模が大きいこと (M9.1)
- ②引き続き起こった津波の規模が巨大であったこと
- ③したがって被害を受けた地域が広範にわたり、被害者の数が多いこと
- ④原発事故と放射性物質の環境への放出という新たな事態への対応を求められていること

等が挙げられよう。日本機械学会では地震の直後に松本洋一郎第 88 期会長の下にタスクフォースを立ち上げ、「東日本大震災調査・提言分科会 (主査：白鳥正樹)」および「長期的視点からの提言検討委員会 (主査：金子成彦第 89 期筆頭副会長)」の二つの組織を立ち上げ、主として機械工学の観点から被害状況の調査を行なうと共に、機械工学に携わる技術者および研究者として反省すべき点、学ぶべき点、将来に向けて改善すべき点は何か、また日本機械学会として何ができるかといった視点から活動を行なうことを決定した。

4 月 8 日に開催されたタスクフォース/東日本大震災調査・提言分科会合同の会合において調査の基本方針が以下のように定められた。

調査の基本方針：

1. 調査対象が広範にわたるため、WG を設置して WG 単位で調査を進め、分科会ですりあわせを行う。WG の主査としてふさわしい方に新たに委員として参加していただく。
2. WG は分科会委員が主査を務め、関連する部門から広く委員を集めて構成する。
3. 調査対象は被害状況、復興へのシナリオ、危機管理に対する備え、その他とし、特に被害の大きかった企業 (大学、公的機関を含む、以下企業等と呼ぶ) のみを対象とするのではなく、危機管理が適切に行われて比較的軽微の損傷ですんだところなど、Good Practice の事例も積極的に取り上げる。(例) 新幹線等
4. 原発関連とそれ以外に分けて整理する。また被害状況は地震力によるものと津波によるものを分けて整理する。
5. 調査の方法は基本的には各 WG の自主性にまかせるが、分科会としては特別員を含む機械関連企業等にアンケート調査を行う。この調査の中から重点的に個別のヒアリング等を行う。
6. 既に機械学会で行っている“阪神・淡路大震災”及び“中越沖地震”における調査資料を参考にする。

WG 案：

- WG0：地震と津波の特徴 (担当：入倉)
- WG1：機械設備の被害状況と耐震対策技術の有効性 (担当：藤田)
- WG2：力学体系に基づく津波被害のメカニズムの理解 (担当：吉村)
- WG3：被災地で活動できるロボットの課題の整理 (担当：大隅)
- WG4：被災地周辺の交通、物流分析 (担当：永井、鎌田)
- WG5：エネルギーインフラの諸問題 (担当：小泉、小澤)
- WG6：原子力規格基準の課題と今後の方向性 (担当：森下)
- WG7：地震、原発事故等に対する危機管理 (担当：近藤)

上記において WG0 は特に機械学会のカバーする範疇ではないが、報告書をまとめるにあたってまず、このたびの地震と津波の特徴はいかなるものであったかについて、専門の先生方に解説していただくのが良いと考えて、地震学をご専門とする入倉先生にお願いしたところご快諾いただくことができたものである。以上に示すように分科会としての基本方針を定め、活動は基本的に WG を単位として進めることになった。すなわち WG ごとにそれぞれのテーマに合わせて方針を定め、その方針に合わせて委員の選考を行うとともに、各委員の役割分担を決めて作業を行った。機械学会のウェブサイト上に分科会のホームページを開設していただき、同時並行的に進行している各 WG の活動が、この活動に参加するすべての委員に見えるようにした。また約 3 か月に一度の頻度で分科会を開催し、情報の交換を行うとともに、各 WG に共通する課題のすりあわせを行った。報告書の作成に当たっては、阪神・淡路大震災の折にまとめた報告書の例に倣って、日本地震学会、日本地震工学会、土木学会、日本建築学会、地盤工学会、日本都市計画学会、日本原子力学会、および日本機械学会の 8 学会からなる「東日本大震災合同調査報告書編集委員会」に参加して、上記合同調査報告書の一巻⁽¹⁾として発行する方針を定めた。このたびの大震災については、他のさまざまな分野の学協会もそれぞれ調査・提言活動を展開している。日本機械学会では、会長レベル、本分科会レベル、および WG レベルにおいてそれぞれ海外への広報活動および日本学術会議、日本工学会その他の学協会と連携した活動を展開した。また、本分科会の活動期間はおおむね 2 年とされており、かなり長期にわたっている。この問題に関する社会の関心は極めて高く、したがって活動の終了を待たずに、海外への発信も含めて、機械学会の総会、年次大会、また部門講演会の折などにおける特別企画、あるいは会誌等を通じて中間報告等を行うなどして、適宜情報の発信に努めた。

4.2 各 WG の活動の報告と提言の作成

各 WG の報告が事務局に提出されてきて、それらをレビューかたがた通して読ませていただいた。それぞれがその持てる力の限りを尽くして調査を行い、議論し、WG ごとの報告と提言としてまとめたものである。それぞれに読み応えのある大変な労作である。本報告書の基本はこの WG ごとの報告にある。内容がきわめて多岐にわたっており、また図やカラー写真等も多用されているため、これを紙媒体で発行することは諦め、DVD 版⁽¹⁾として発行することとした。読者はぜひこれらの報告の一つ一つを丹念に読んでいただきたい。各 WG のメンバー諸氏が取り組んだ熱心な調査活動、および調査結果の分析と WG ごとの提言は、今後起こるかもしれない南海トラフの巨大地震等に対する備えをするための具体的な知見を与えるものであり、まさに本分科会のミッションがこれによって達成されているといっても差し支えないであろう。しかし今回の地震と津波およびそれによって引き起こされた被害の規模はあまりに大きく、機械工学の分野に限ってもその全貌を網羅的に調査して記述することは必ずしもできていない。強制的な調査権を持たない機械学会としてアプローチが困難であった施設等が数多く存在する。それらの施設については、それを管轄する協会等がさまざまな形でそれぞれ報告書を出しているため、それぞれの機関の許可を得て参照させていただいた。

各 WG の報告を読んで感じたことは、それぞれの報告を読む限りにおいては、論理が完結しており、読み応えのある内容になっているものの、これらを束ねて全体の一つの報告書として見たときに、どのようなメッセージを読者に届けることができるか、ということである。上記に述べたように個々の WG の提言があるから、これらの提言はそれぞれ具体的で役に立つから、それで充分ではないか、との意見も成り立つであろう。しかし、たとえば機械学会の個々の部門の活動をそれぞれ詳細に語ることで、機械学会というものを語ったことになるのか、という疑問が残るのではなかろうか。機械そのものについても、それを構成している部品をそれぞれ詳細に説明しても機械の全貌をつかむことができない。個々の部品があって機械が構成されていることは事実であるが、機械を語ることは部品を語ることではない。一つのシステムとして組み上げられた機械の機能を語ることによって初めてその機械というものを理解してもらうことができる。報告書と機械を同じ土俵で議論するのは無理があるかもしれないが、少なくとも機械学会が出す報告書としては、システム・インテグレーションとしての視点を盛り込み、そもそも今回の大震災という経験を踏まえて我々機械工学の研究者・技術者はそこからどのような教訓を得るのかという、大局的視点からの提言があつてしかるべきではないか、そのような視点からの議論に関心を持ってくれる読者も多いのではないかと考えた。そこで各 WG の活動報告がおおよそ出始めた段階から、それぞれの WG の提言を踏まえて、分科会としての大局的な見地からの提言をどのようにまとめていくかについて、分科会の中で何度かにわたって突っ込ん

だ議論を行った。その結果以下の構成で機械学会からの大局的見地からの提言をまとめ、これに各 WG の概要と提言を合わせて冊子体⁽¹⁾としてまとめることとした。

[大震災に学ぶ機械工学のあり方に関する提言]

I 大規模システムのシステム・インテグレーション

II デザインベースの考え方，“Beyond”への対応

III リスクコミュニケーションの課題

IV 継続的調査と規格・基準のあり方

これらの課題はこのたびの大震災によって我々機械工学（あるいはより一般的に工学）に携わる者に突き付けられた大きな課題である。もちろんこれらの課題はこれまでもさまざまな場で語られ、さまざまな提案が行われてきた。しかし機械学会として組織的な取り組みがどこまで行われてきたかについては疑問が残る。これは機械学会に限らず、一般に機械工学さらにはものづくりに携わる技術者、研究者および彼らが所属する組織についても同様のことが言えよう。DVD 版報告書の第 1 章において、上記に挙げた 4 項目について、何故ここで検討すべき課題として取り上げたのかについて、筆者の私見を交えて簡単に説明している。この問題は別途「長期的視点からの提言検討委員会」における「WG4：福島原発事故の教訓から学ぶ工学の原点と社会的使命—安心・安全社会の構築に向けて（主査：柘植綾夫日本工学会会長）」において本格的に取り上げられ議論されているので、ここでは議論すべき論点を整理して述べるにとどめている。

さらに、本報告書の内容は広く海外にも発信されるべきと考えて、冊子体の内容をさらに要約した英文報告書⁽²⁾を作成した。これは日本機械学会のホームページから無料でダウンロードが可能である。

4.3 継続的活動への期待

震災後 6 年半経った現在もなお原発事故による放射線被害を恐れて避難を余儀なくされている多くの方々がいる。原発の再稼働を巡って国論も割れている。廃炉の問題に至ってはまだ緒に就いたばかりであり、この先何年かかるのか、費用がどこまで膨らむのか見通すことすらできていない。このような事故は 2 度と起こしてはならないという決意のもとに、事故を未然に防ぐための方策、あるいは万一事故が発生してしまった場合には、被害を最小にとどめるための方策等を考えて社会実装するための継続的な活動が必要である。

本分科会活動を通じて、約 120 名のボランティアからなる分科会および WG のメンバー各位には、2 年間にわたって並々ならぬご尽力をいただいた。このメンバーは調査報告書ならびに提言をまとめるにあたって中核的な役割を果たした。したがって提言に盛られている内容の問題点を最もよく理解している方々である。提言には機械学会として今後継続的に検討すべき課題が多く含まれている。彼らがそのような活動の中核となって引き続き提言の実施に向けて活動を継続していただくことを期待している。

理事会にあっては、このたびの大震災から学ぶ教訓として、本報告書に掲げる提言を重く受け止めて引き続き調査・研究を重ね、さらに学会としての具体的な活動に反映させることを期待している。また、本報告書が機械工学に携わる人々にとって有用な資料として活用されることを願っている。

[白鳥 正樹 横浜国立大学 名誉教授]

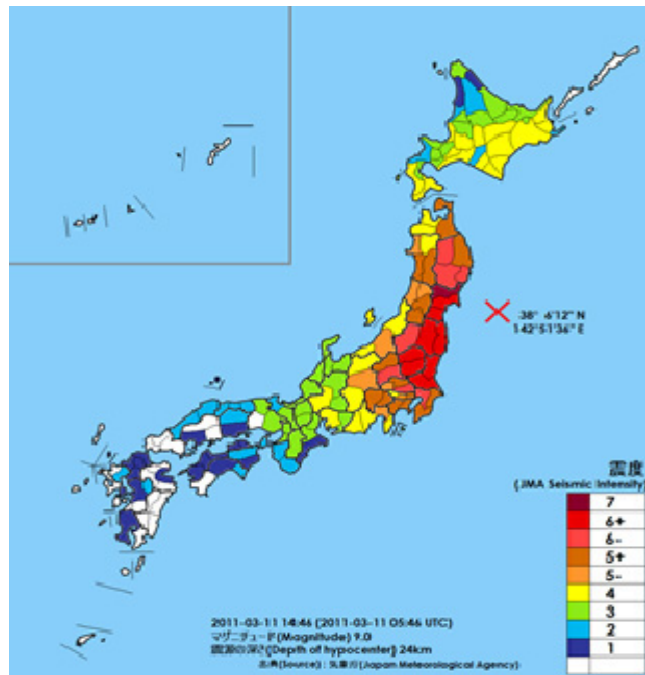
参考文献

(1) 「東日本大震災合同調査報告—機械編—」東日本大震災合同調査報告書編集委員会, 丸善, (2013).

(2) “LESSONS LEARNED FROM THE GREAT EAST JAPAN EARTHQUAKE DISASTER” ,

Report of the JSME Research Committee on the Great East Japan Earthquake Disaster (in English),

2014, <http://www.jsme.or.jp/English/>



Cross section of Fukushima Dai-ichi (Unit-1)

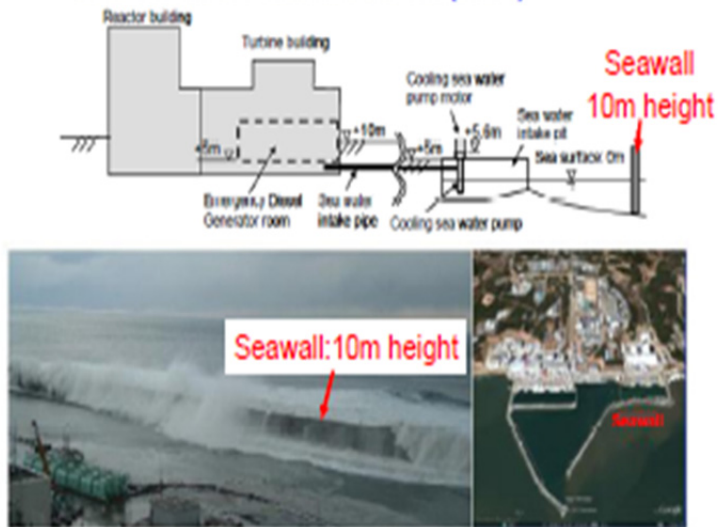


図1 東北地方太平洋沖地震の震度分布（上）と東京電力福島第一原発を襲った津波（下）⁽¹⁾