

GAIA

paradigm



東日本大震災特集号

技術士 東北

機 械

船舶・海洋

航空・宇宙

電 気 電 子

化 学

織 維

金 属

資 源 工 学

建 設

上 下 水 道

衛 生 工 学

農 業

森 林

水 産

經 營 工 学

情 報 工 学

応 用 理 学

生 物 工 学

環 境

原 子 力・放 射 線

総 合 技 術 監 理

も く じ

- ◆ 巻 頭 言
東日本大震災からの復興～災害大国からエネルギー・資源大国へ…………… (吉川 謙造) 1
- ◆ 寄 稿
・ 2011 年東北地方太平洋沖地震～その実像に迫る～…………… (三浦 哲) 3
・ 海底観測により捉えられた 2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動 (日野 亮太) 7
- ◆ 東日本大震災特集
 - ◇ 専門部会からの報告・提案
 - ・ 農業部会…………… 11
 - ・ 電気電子部会…………… 13
 - ・ 衛生工学・環境・上下水道部会…………… 17
 - ・ 技術情報部会…………… 21
 - ・ 防災研究会…………… 22
 - ・ 倫理研究会…………… 24
 - ・ 建設部会…………… 28
 - ・ 応用理学部会…………… 31
 - ・ 青年技術士懇談会…………… 32
 - ◇ 各県技術士会からの報告・提案
 - ・ 青森県技術士会…………… 33
 - ・ 岩手県技術士会…………… 36
 - ・ 秋田県技術士会…………… 40
 - ・ 宮城県技術士会…………… 42
 - ・ 山形県技術士会…………… 44
 - ・ 福島県技術士会…………… 45
- ◆ 技術士試験合格体験記
 - ・ 東日本大震災からの復興に向けて…………… (田中 三郎) 49
 - ・ 出産と受験の両立～赤ちゃんと資格の二兎を追って～…………… (田中 菜摘) 50
 - ・ 合格への第一歩「日常の業務遂行において五つの管理を意識する」…………… (佐藤 直行) 51
- ◆ 第 39 回定時総会報告…………… 52
- ◆ お知らせ
 - ・ 平成 22 年度東北支部の CPD 活動…………… 61
 - ・ 平成 23 年度技術士会会長表彰受賞者のお知らせ…………… 64
- ◆ あとがき…………… 65

掲 示 板

今年度から支部広報委員長を拝命した丹取一と申します。微力ながら支部の広報活動について精一杯頑張りますのでよろしくお願い申し上げます。

広報委員長としての最初の仕事がガイア「震災特集号」の発行となりました。ガイアで特集号の発行は、「平成 20 年度 第 27 回地域産学官と技術士合同セミナー」報告（別冊発行）に次いで 2 回目と聞いています。

今回の大震災で被災した地域では、懸命の復旧・復興に向けた努力が続いていますが、東北地方が美しく活力のある姿を取り戻すまで、技術士としても最大限の努力を傾注したいと思っております。

巻 頭 言



東日本大震災からの復興～災害大国からエネルギー・資源大国へ～

公益社団法人 日本技術士会東北本部
本部長 吉川 謙 造

わが国は、地震、津波、火山噴火、集中豪雨、冬の豪雪などが多発する災害大国である。一方、世界は人口爆発と食料や地下資源の枯渇化に対処するため、温暖化の防止と持続可能な社会の形成を目指している。資源小国であるわが国が、他国からの供給を絶たれれば、何も持たない国になってしまう。

M9の激震と大津波で未曾有の災害をもたらした東日本大震災は、改めてわが国における災害克服の重要性に加えて、自前のエネルギーを持たない危うさを再認識させることとなった。

1. 復興と日本のグランドデザイン

防災は、国防や社会基盤整備と同様、地方自治まかせでなく国の責任である。そして災害からの復興は国のグランドデザインと整合しなければならない。

今回の災害復興では地盤沈下、浸水による塩害、原発事故による放射能汚染等も考慮しなければならないが、国土の安全度は国が責任をもって高め、自治体が安心して地域づくりに専念できる基本方針を示した上で、国土復興計画を作らなければならない。基本は東北の主要産業である農・林・水産業（既存産業）の存続であろう。

2. 日本のエネルギー政策

わが国のエネルギー政策は、今回の原発事故で大幅な見直しが必要になるだろう。節電も必要だがそれだけでは解決にならない。特に原子力産業は、エネルギーと環境問題を同時に解決する国策として進められてきた結果、総発電量の 30% を担う存在になっており、ただちに脱原発へと向かうことは現実的でない。有力な代替エネルギー産業が育つまでは今の政策を維持しつつ問題を解決しなければならない。

私はこの原子力に代るものとして、プレートエネルギーの利・活用を提案したい。これが成功すれ

ば、わが国は自然災害から国土を守り、併せて無限の国産エネルギーを手に入れる可能性を有している。

プレートエネルギーは、原子力のように放射性廃棄物を出さないで環境に対する影響は少ない。

併せて、良質な雨水資源の有効活用（資源化）ができれば、日本は再び世界の超大国の地位を取り戻すことができるかと確信するものである。

高度な科学技術プロジェクトは、原子力や海洋開発、宇宙開発と類似している。これらのプロジェクトには、概略 200 兆円の費用と 50 年の時間（4 兆円/年）が必要と試算されるが、国運をかけてこれにチャレンジし、新産業を創出すべきである。

3. 防災は専守防衛から先制攻撃型へ

防災には先制攻撃型と専守防衛型の 2 つがある。治水（河川）事業を例にとれば、「危険な場所」を特定して、その安全度を順次高めていく「先制攻撃型」で、公共事業費（投資額）の累積が 7 兆円を越えた時点から、目に見えて災害死者が減少していることから、顕著な成果をあげている。

しかし、地震や津波のようにゲリラ的に襲ってくる災害に対しては「専守防衛型」で、この基本方針は「回避+復興」である。根本原因を取り除くことをせず、「被災→復興の繰り返し」ではいつまでたっても日本は安全な国土にはならず、今回のような千年に一度といわれる想定外の災害にはほとんど無力である。地震に対しても専守防衛型の政策をとり続けて、M9の地震・津波に襲われることを前提とするのではなく、先制攻撃型の防災政策に転じ、以下に述べる方法で、地震や津波（それに加えて水害）の無い安全な国土に変えていくことを提案したい。

4. プレートエネルギーの利・活用

日本の周辺は 4 つのプレートがぶつかりあい、世界の陸地面積の僅か 0.3% しかない地域に、全地球上の地震の 10～15% が集中して発生している。

地球上でもっともエネルギーを取り出しやすい場所はプレート同志が衝突して沈みこむ場所、すなわち日本周辺である。岩盤中に蓄えられたヒズミエネルギーを一部でも有効に取り出すことができれば、わが国は無限のエネルギーを手に入れることができる。地球物理学的には地震・津波の発生機構は解明されているが、「いつ・どこで・どれくらいの強さで」発生するか、地震工学的には解明できていない。

それは、この 2 つの学問の間にまだ埋められていない大きな距離があるからで、その距離を縮めるのは、地下深部の見えない所を詳しく知るための調査・研究で、このままでは地震予知は非科学的な世界にとどまってしまう。地球物理学と地震工学、及び中間の未解明分野の関係を下表に示す。

	地球物理学	地震(津波)工学
運動(ヒズミ)エネルギーの発生箇所	○	△
岩盤中のヒズミの伝達～蓄積	未解明	未解明
エネルギーの放出箇所(機構)	△	○

このギャップを埋め、プレートのヒズミエネルギーを取り出す具体的方法は以下の通りである。

- ①地震の発生深度は 50km 以浅が圧倒的に多いので、深度 50,000 m のボーリング技術を開発。
- ②日本全国と周辺海域に、計 1,000 本のボーリングを配置して、観測網を形成する。
- ③地中に累積したヒズミを孔間の弾性波探査等を用い、CT スキャンと同じ考え方で検出する。(この調査には 20～30 年の観測期間が必要)
- ④岩盤中に蓄積したヒズミをエネルギーとして取り出す技術の開発。

このプロジェクトには 100 兆円(内半分の 50 兆円は 50 km × 1,000 本のボーリング)と、50 年(内 30 年はヒズミの測定期間)の歳月が必要である。

研究途上、ヒズミをエネルギーとして取り出す技術開発が遅れても、ヒズミを開放する方法があれば、地震や津波災害を大幅に軽減できる可能性がある。

今回の地震で地盤中のヒズミの大部分が放出された今が、プロジェクトスタートの好期である。

5. 雨水資源の利・活用

今までわが国の水行政は治水中心で行われてきた。戦後 65 年を経過して、治水の面では格段の整備が進み、治水から利水の時代へと移行している。

日本は世界有数の多雨(雪)国家である。水質は良質で一部地域を除けば水(雨水)はあり余る資源である。加えて、わが国は他国に規制されずに河川の水を自由に利・活用できる。しかし河川勾配が急で、降雨が短時間で海に流出してしまう欠点がある。

これらの利点を生かし欠点を克服して、国土上に降る雨水を国有化し、わが国の資源として世界に貢献すべきである。この政策を国家主導で推進するには、そこで日本のすべての河川を治水河川と利水河川に仕分けし、雨水を管理するため、関係省庁を統合した組織雨水資源省(仮称)の創設と河川行政の転換を提案したい。

本プロジェクトの内容は、貯水ダムを 100 ヶ所新設して総貯水量 30 億トンを確認する他、大断面導水トンネル(L=100km 程度)を全国に 10 本程度掘削して主な水系をネットワーク状に結び、放水路、地下浸透井戸等を設け、他に大規模海中貯留施設を全国に 10～20 ヶ所設けるなどして日本全体を大きな水がめとして運用しようとするものである。

このプロジェクトも、計 100 兆円の費用と、完成まで大略 50 年を要すると試算される。

6. むすび

日本は、世界一の倫理国家である。この度の災害では落着いて威厳ある行動が、世界中から絶賛された。今回の国難に対して「いい気味だ」と思っている国もあるかもしれないが、圧倒的な世界の声は「日本を救おう!」「日本頑張れ!」である。このように世界中の国々が日本の支援を表明してくれているが、それ以上に「日本大好き」の国がいっぱいあることを忘れてはならない。そんな国の人々は日本が単にもと通りに復旧するだけでなく、さらに元気になって軍勢力以外で大きなパワーを持ち、再び世界の指導的立場に立つ事を心から望んでいるはずである。日本はこの熱い期待を裏切ってはならない。わが国の GDP は、世界第 2 位の座を他国に譲ったが、重要なのは他国との比較ではなく国民の総幸福度(GHP)という考えである。いずれにしても、国民に希望を与え、長期的な国家運営に専念できる政治を期待したい。

以上

寄稿

2011 年東北地方太平洋沖地震 ～その実像に迫る～



三浦 哲

東京大学地震研究所
地震火山噴火予知研究推進センター 教授

1. はじめに

2011 年 3 月 11 日 14 時 46 分、東北地方の太平洋沖を震源とするマグニチュード(M)9.0 の超巨大地震、東北地方太平洋沖地震が発生しました。この地震により、最大震度 7 に達する強い地震動と高さ十数 m を超える大津波が東日本の各地に甚大な被害をもたらしました。15,000 人以上の方が亡くなられ、今なお 7,000 人以上の方が行方不明となっています。亡くなられた方々のご冥福を心からお祈りするとともに、被災され不自由な生活を強いられている皆様が一日も早く平常の生活に戻れるようになることを願ってやみません。同時に、長らく地震予知研究に関わってきた者の一人として、今回のような地震が発生することを全く予測できず、防災・減災につなげられなかったことは慚愧に堪えません。

小論では、地震発生直後からなされてきた多くの研究によって、これまでにわかってきた東北地方太平洋沖地震(以下、太平洋沖地震)の実像について紹介したいと思います。

2. 東北地方太平洋沖地震

2.1 そのとき何が起きたのか?

今回の超巨大地震は、日本海溝沿いの長さ約 500km、幅 200 km のプレート境界が最大数十 m の断層運動(すべり)を起こし、大きな揺れとともに海底の地殻変動により大津波を発生させました。我が国は、世界で最も地震や地殻変動の観測網が整備された国であり、今回の超巨大地震は、高品質で高密度の観測網の直近で起きた超巨大地震ということで世界的にも大きな注目を浴びています。

地震は、断層面を境にして両側の岩盤が秒速 2～3 km の速さですれるために発生します。そういった運動の時間的プロセスは断層破壊過程、或いは震源過程などと呼ばれます。震源過程については、地震波形の詳細な解析を行うによって推定が可能です。現在、多くの研究グループが、いろいろな種類のデータをいろいろな手法を用いて解析を行っています。それらの違いによって、異なる結果が得られる場合も多いのですが、津波や GPS による地殻変動も含めた広範な観測データを概ね説明しうる気象庁気象研究所^{1),2)}のグループによる震源過程モデルについて一例として紹介します。

図 1 は、図中の三角印で示された観測点で得られた地震波形データを用いて推定された太平洋沖地震によるプレート境界上のすべりの全量を地表に投影した分布図を示しています。すべりの大きな領域は、金華山の東南東沖約 120km の震央(破壊の開始点)から北東側の震源よりも浅い部分にあり、最大すべり量は約 30 m と推定されています。M7.4 の 1978 年宮城県沖地震時の最大すべり量は約 2 m、M8.0 の 2003 年十勝沖地震でさえ約 7 m だったことを考えると、いかに極大なものであったかがわかります。なお、今回の巨大津波を説明するためにはさらに大きなすべりが必要とされており、今後さらに検討が必要と思われますが、いずれにしろ、海溝軸東側極近傍のプレート境界の浅い部分で起こった大きな地殻変動が巨大津波の原因となったことは間違いありません。

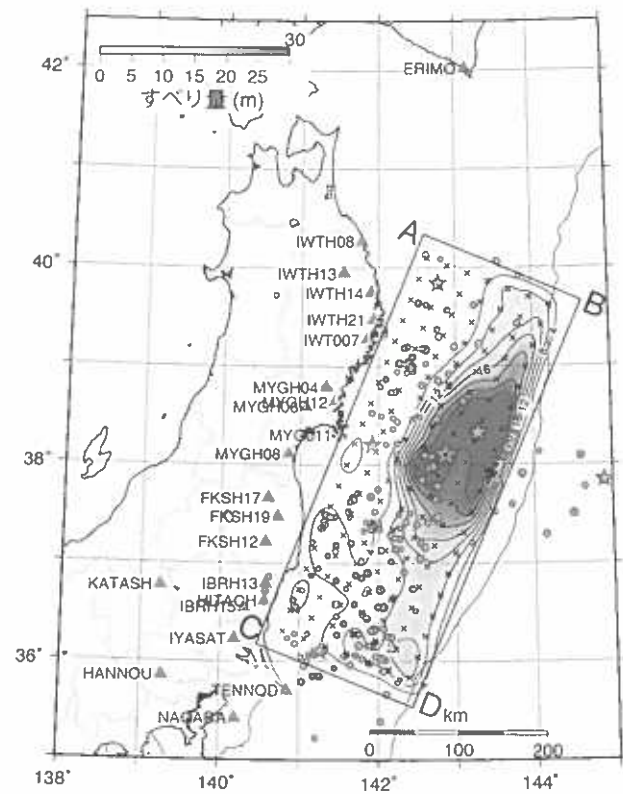


図 1. 地震波形解析により推定された東北地方太平洋沖地震のすべり量分布^{1),2)}。星印は 2011 年 3 月 9 日以降の M7 以上の地震の震央、灰色の丸印は M9 地震発生から 1 日間の M5 以上の地震の震央を示す。×印は推定に用いた小断層の中心点、三角印は使用した観測点を示す。

図 1 中の ABCD で示されている断層面上のすべりの時間発展を図 2 に示します。これを見ると、深さ約 20km で始まった断層すべりは、約 50 秒かけて直径 100km 程度の領域に拡がり、その後海溝付近ですべり量をさらに増したように見えます。70 秒以降は、量的には数 m と小さいものの、すべりはプレート境界浅部を岩手県や福島県、茨城県沖に向かってさらに南北に拡がっていったことがわかります。以上のように、東北地方太平洋沖地震ではすべり始めから約 3 分間も断層すべりが継続したと考えられます。ちなみに、1978 年宮城県沖地震の破壊継続時間は約 30 秒、2003 年十勝沖地震では約 50 秒と推定されており、太平洋沖地震では 4 ~ 6 倍も長かったわけです。

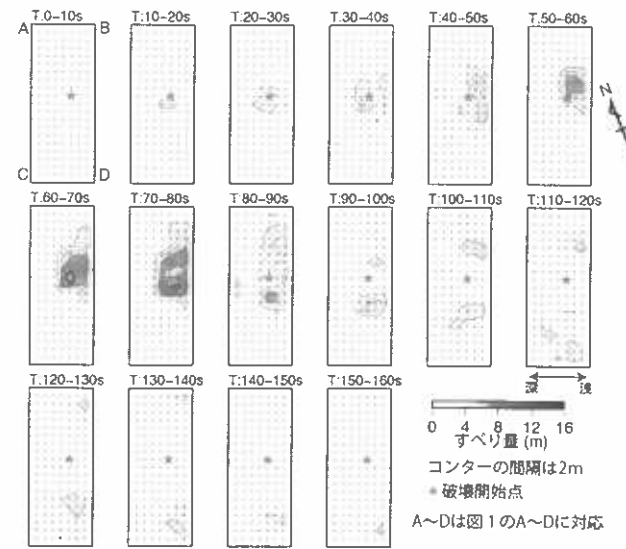


図 2. 東北地方太平洋沖地震の断層すべりの時間発展^{1),2)}。図 1 中 ABCD に設定した断層上のすべりを 1 秒毎に区切って示してある

2.2 今何が起きているのか？

プレート境界で発生する大地震の後には、多くの場合ゆっくりとした地殻変動が観測されます（余効変動）。特に大地震発生直後については、プレート境界上の地震時すべり域の周辺で余効すべり現象として説明することが可能です。このようなゆっくりしたすべり現象は、GPS 連続観測により捉えられます。我が国には国土交通省国土地理院が設置・運用している GEONET (GPS Earth Observation Network) により、全国に 1200 点以上の観測点が配置され、mm オーダーの日々の地殻変動が観測されています。

図 3 に GEONET により観測された太平洋沖地震発生後の地殻変動観測データから推定されたプレート境界上の余効すべり分布を示します。図 3 中のコンターは、同じ GPS 観測データのみを用いて推定された太平洋沖地震本震時のすべり分布を示しています。推定量としては図 1 に示したものと同等ですが、GPS による推定の場合には地震波形解析ほど分解能が高くないためかなり滑らかな分布になっています。大きな地震時すべりが震央の東側の海溝よりに求められているといった大まかな特徴については、概ね一致している様子が見てとれます。

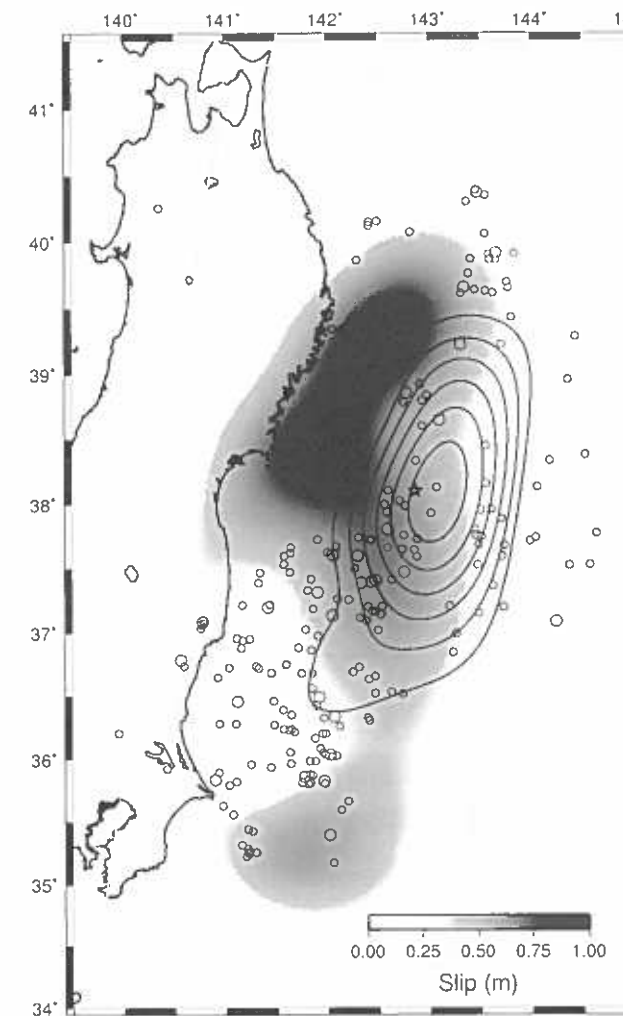


図 3. GPS 観測データを用いて推定された東北地方太平洋沖地震後の余効すべり分布³⁾。期間は本震直後から 4 月 10 日まで。コンターは GPS による地震時のすべり分布を示す。

余効すべりの特徴としては、本震時に最大すべりを起こした宮城県牡鹿半島から北の岩手県宮古市あたりにかけての沖合で本震時のすべりの深部延長で 1 m 近いすべりが推定されています。このように余効すべりが本震時に大きくすべった領域の周辺部で発生するという特徴は、これまでの観測事例と調和的です。南北方向の広がりについて注目すると、北側では本震時のすべり域からそれほど進展している様子は見られませんが、南側は房総半島沖合いまで拡大しています。このような余効すべり現象によって、本震時の「すべり残し」となっているプレート境界上の固着がきれいに解消されれば、さらなる地

震発生心配はないわけですが、もし、大きな固着域がまだ残っているとすると、余効すべりが固着域の応力レベルを上げることになり、大地震の発生を促進する可能性も十分考えられます。

2.3 今後何が起きるのか？

本震時および余効すべり域の北隣では、M7.9 の 1968 年十勝沖地震が発生しています。その時の地震断層の南半分は、1994 年三陸はるか沖地震 (M7.6) によってある程度エネルギーは解放されていると考えられますが、北半分では依然固着状態が続いており、今後の大地震発生が懸念されます。また、余効すべり域南端周辺では、1677 年に延宝地震 (M8.0) が発生し、大津波による大きな被害が古文書記録に残されています。こちらについても今後注意が必要と考えられます。

2004 年 12 月のスマトラ島沖地震は M9.1 と今回の超巨大地震とほぼ同程度の規模でしたが、この地震の約 3 ヶ月後には南隣のプレート境界上で M8.6 の最大余震が発生し、最大約 3 m の津波も発生して約 2000 人の死者が出ていることを考慮しても、今後数ヶ月から数年の間は今回の震源域周辺で大きな余震の発生が懸念されます。

さらに、現在茨城県北部、福島県南東部、長野県北部、秋田県北・県南部など列島規模で誘発地震活動が活発化しています。過去の南海・東南海巨大地震後には富士山が噴出した例もあり、火山活動にも注意が必要となっています。以上のように今後も当分の間地震災害への備えが重要です。

一方、国の地震調査委員会が高い確率で発生を予測していた想定宮城県沖地震がどうなったのかがとても気になるところです。東北大学が宮城県内に展開していた稠密観測網と GEONET 観測網を統合して解析した結果、宮城県沖のアスぺリティ周辺では 5 m 以上（最大約 10 m）のすべりが起きたことが推定されています⁴⁾。したがって、1978 年以来蓄積されてきた宮城県沖のプレート境界周辺の変形は、今回の超巨大地震にともなって解消されたと考

えられます。

しかし、だからと言って今後三十数年間は宮城県沖地震が起きないと安心するのは早計のようです。太平洋沖地震の発生をうけて超巨大地震の発生メカニズムを解明するため数値シミュレーションが既に始められており、その一例によると、今後プレート境界の深部で大きな余効すべりが進行し、そのため、宮城県沖地震の発生間隔が短くなって頻発するという予測結果もあります。このシミュレーションでは、数十年毎に M7 クラスの地震が発生することに加えて、約千年間隔で超巨大地震が発生することが再現されています。

3. おわりに

太平洋沖の日本海溝沿いの地域は、環太平洋地震帯の一部であり、世界で最も地震活動が高い地域です。この地域で M8 程度の地震が発生することは予測されていましたが、今回の地震のように M9 に達する超巨大地震が発生することは、過去の地震発生様式などに捕らわれるあまり、多くの地震研究者が予測できていませんでした。そして、そのことが今回の津波被害を拡大させ、福島第 1 原子力発電所の事故の一因になったことは否めません。現在、地震予知研究のコミュニティでは、これまでの地震発生予測に関する研究手法やモデルに問題点や足りない点があったか等について真剣な議論をはじめています。それと同時に、太平洋沖地震の実体と発生メカニズム、発生に至った過程を解明すべく総力を挙げて取り組んでいます。そしてその結果を、同様の超巨大地震発生の可能性が懸念されている、西南日本の東海・東南海・南海の連動型地震の予測につなげることを使命と考えています。 以上

参考文献

- 1) 気象庁気象研究所 Web ページ、「平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震」の断層すべり分布の推定—近地強震波形を用いた解析—http://www.mri-jma.go.jp/Dep/sv/2011tohokutaiheiyo/source-process2_detail.pdf
- 2) 吉田・他(2011)、平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震の震源過程、日本地球惑星科学連合 2011 年連合大会、MIS036-P33、<http://www2.jpгу.org/meeting/2011/yokou/MIS036-P33.pdf>.
- 3) 福田・他(2011)、GPS データから推定した 2011 年東北地方太平洋沖地震の地震時すべりと余効すべり、日本地球惑星科学連合 2011 年連合大会、MIS036-P33、<http://www2.jpгу.org/meeting/2011/yokou/MIS036-P18.pdf>
- 4) 飯沼・他(2011)、GPS データに基づいて推定された地震時すべり分布から見た 2011 年東北地方太平洋沖地震と想定宮城県沖地震の関係、日本地球惑星科学連合 2011 年連合大会、MIS036-P22、<http://www2.jpгу.org/meeting/2011/yokou/MIS036-P18.pdf>

寄稿



海底観測により捉えられた 2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動

日野 亮太

東北大学大学院理学研究科
地震・噴火予知研究観測センター 准教授

1. はじめに

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震 (M9.0) は、強い地震動と大規模な津波により東日本の広い範囲に甚大な被害をもたらしました。このような超巨大地震の発生機構の理解は十分でなく、今回の地震の発生様式の理解は、学術的にも地震・津波防災的にも重要です。今回の地震は、地震・地殻変動の観測網が整備された日本列島の直近で発生した地震であるので、その理解が格段に進むことが期待されています。そうした観測網のほとんどは、震源からは遠く離れた陸上にあるのですが、宮城県沖の周辺には海底観測網が整備されていました。この海底観測網は、近い将来発生することが危惧されていた宮城県沖地震に備えたものでしたが、今回の巨大地震による地震動と地殻変動を直近で観測することになりました。特に海底地殻変動観測は、震源域における大規模な地殻変動を捉えたもので、この地震の発生過程を明らかにする上で貴重なデータが得られました。本稿では、海底地殻変動観測の技術の概要を紹介した後、宮城県沖における観測結果とその意味について簡単な解説を行います。

2. 海底地殻変動観測の技術

2.1 GPS/音響結合式海底測地測量

日本列島の広域的な変形の様子は、国土院が展開した電子基準点の動きによって監視されており、今回の地震に伴う地殻変動も明瞭に捉えられています。こうした電子基準点の動きは、基準点に設置されたアンテナで受信した GPS 衛星からの信号を処理解析することによって得られます。ところが、人

工衛星からの電波は海底には届かないので、同じ技術を海底地殻変動観測にそのまま応用することはできません。一方、音波は海水中を効率的に伝播するため、音響ソナーや魚群探知機のような、海水中の物体の位置を音響信号から測定する技術 (acoustic ranging: AR) が広く実用化されています。今回の地震時地殻変動を宮城県沖で捉えた観測手法の一つは、GPS/音響結合式海底測地測量と呼ばれるもので、GPS と AR の技術を融合したものです。海面にある観測船の位置を GPS で、観測船と海底にある基準点との間の距離を AR で測定し、両者の測定結果をあわせることで、海底基準点の位置を求めます。

海底基準点には、観測船からの音波信号を録音・再生して応答するミラー・トランスポンダが設置されていて、観測船で信号を送信してから応答を受信するまでの時間を精密測定することにより、観測船とトランスポンダ間の距離が得られます。ただし、単一のトランスポンダまでの距離だけを測定していると海水の流れなどの影響が除去できないので、複数のトランスポンダまでの距離を同時に測定して、トランスポンダ群の設置地点の重心を推定します。この重心が仮想的な海底基準点で、こうした観測を年間に数回の頻度で観測を繰り返し行うことにより、基準点の動きをモニタすることができます。

2.2 海底水圧連続観測

海底において水圧を測定すると、測定点の平均海面 (すなわちジオイド面) からの深さ (鉛直下向きに測定した距離) を知ることができます。つまり、海底の水圧変化から上下方向の海底地殻変動を捉え

ることが可能となります。水圧測定には高精度・高分解能で長期的安定にすぐれた水晶式圧力センサーを使います。圧力センサーの信号はセンサーとともに海底に設置されたデータレコーダに記録され、一定期間の観測を終えた後、機材とともに回収されます。現在の宮城県沖での観測では、1年間連続記録可能な装置を使っていて、毎年同一観測点において機材を入れ替えることによって、長期観測を維持しています。

観測作業の効率化を図るため、観測装置の設置は、観測船から投下することにより行っています。回収も非常に簡単で、観測が終了した装置に向かって観測船上から命令を送ると、装置は海底に固定するための錘を切り離して浮上し、海面に浮かんでいるところを船上へ拾い上げるのです。こうした遠隔操作にも、ARと同様、音波が応用されています。海底で観測される水圧変化には、目的とする海底の地殻変動による変化の他、潮汐をはじめとする様々な海洋変動に起因する変化も含まれるので、海底水圧データから地殻変動を検知するには海洋変動による水圧変化を除去する必要があります。

3. 観測された海底地殻変動

3.1 GPS/A による観測結果

宮城県沖とその周辺の海域には、海上保安庁と東北大学が7地点に海底基準点を設け、繰り返し観測を実施してきました。図1は3月11日の地震の発生の前後に直後海底地殻変動観測により得られた各基準点の動きです。

国土地理院の電子基準点での観測により、東北地方の地盤が、水平・鉛直の各方向に最大で5 m および1.2 m、地震によって動いたことが明らかにされています。震源直上の海底では、それをはるかに上回る量の動きが観測されていて、もっとも大きな変動量は、31 mにも及んでいます。興味深いのは、変動量の南北での違いです。どの海底基準点においても、大きな水平変動が見られますが、宮城県沖で

の変動量が最も大きく、それに比べると岩手県沖や福島県沖の変動量は小さくなっています。

従来のGPS/Aの観測では、海底基準点の水平方向の移動に着目した解析が行われていました。これは、GPSとARの2つの要素技術のいずれもが、鉛直方向の位置決定精度が低いことに起因します。しかし、今回の地震では鉛直方向の変動量も非常に大きかったため、GPS/A観測からも数mに及ぶ上下方向の海底地殻変動を検知することができました。

今回の地震は、西側に傾斜したプレート境界面に沿った逆断層運動によるもので、断層の上位にある

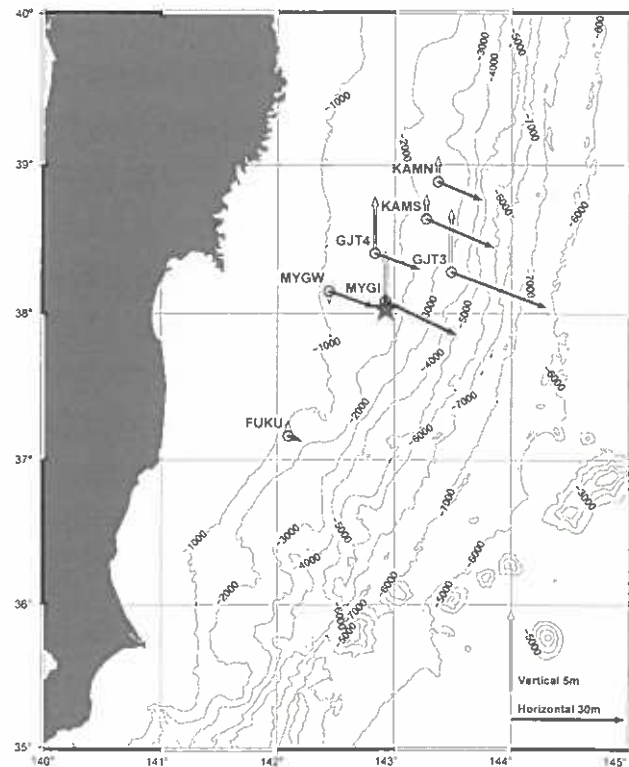


図1. GPS/音響結合式海底測地測量によって計測された2011年東北地方太平洋沖地震の震源域における地殻変動。黒矢印は各観測地点での水平変位方向とその大きさを、白矢印は鉛直方向の変動量を示す(上向きが隆起)。星印は気象庁による震央位置。

海底面の東側では隆起・西側では沈降が起こるはずで、GPS/Aの観測結果でも、多くの基準点で隆起がみられる一方で、最も西側の基準点では沈降が観測されています。隆起と沈降の境目の位置は、逆断層のすべりが大きかった場所を特定する上で、非常に重要な手がかりを与えるもので、海底地殻変動観測によって、隆起・沈降の双方が観測されたことは、今回の地震の発生機構を詳しく解明する上でとても重要なデータとなります。

3.2 水圧観測による上下変動

地震が発生した3月11日の時点で、宮城県沖の13地点で海底水圧観測を行っていました(図2)。これらの観測点では、GPS/Aの基準点と同様に大きな地殻変動があったことが期待されます。一方で、水圧観測では連続データを得ることができるので、現在も進行しつつ地震後の地殻変動(余効変動)を捉えるために、多くの観測装置はまだ観測中です。しかし、その中で、設置から1年が経過したものは、電池の交換時期であるため、回収を進めています。

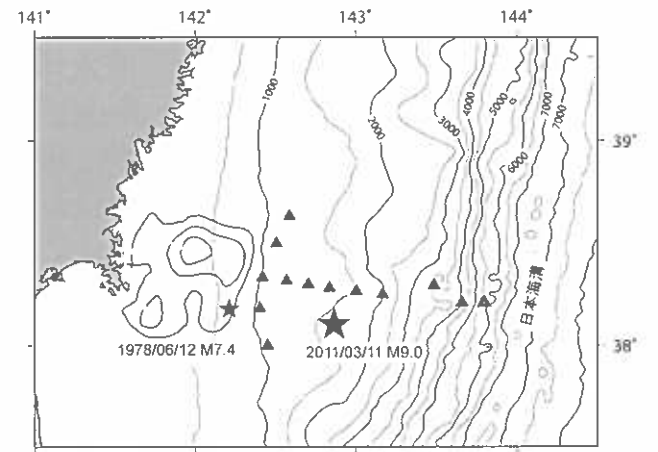


図2. 2011年3月11日の地震発生時に稼働していた海底水圧観測点の配置(三角印)。最東端側の三角印で示す観測点で得られた水圧データを図3に示す。大星印が2011年の地震の本震の震央、小星印は1978年宮城県沖地震の震央、曲線はその震源の拡がりを示す。

図3は、一番日本海溝に近い観測点から回収された水圧計で得られた記録です。地震があった3月11日に非常に大きな圧力減少が起こっていたことが、一目瞭然です。圧力の減少は、観測点の海底が隆起したことを示します。水圧変化の大きさは500 hPa程度で、これは水位変化に換算すると5 mに相当します。つまり、この観測点では地震時に5 mもの隆起が生じたこととなります。

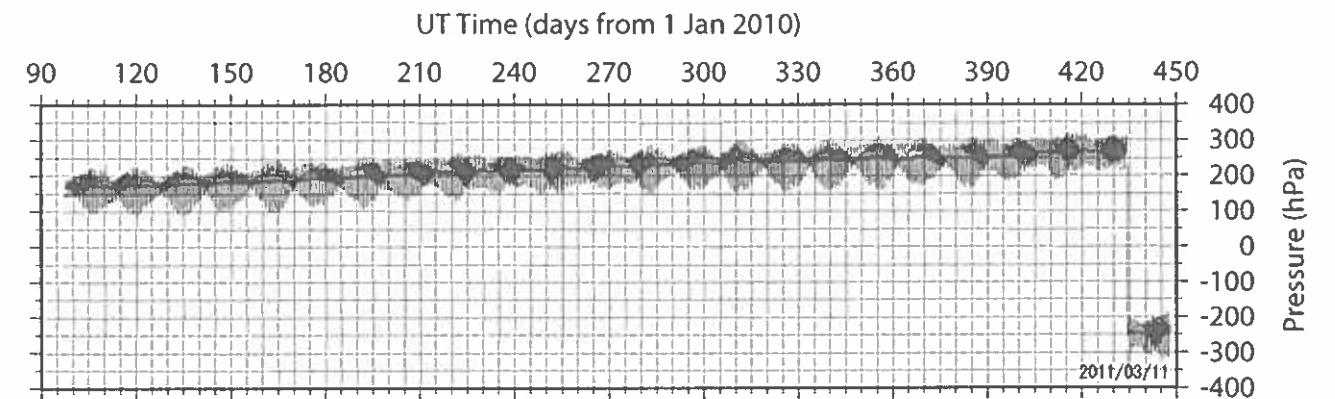


図3. 日本海溝近くの宮城県沖の水深約5,500 mの海底で得られた水圧の時間変化。縦細線が生データ、横太線は潮汐変化成分を除去したもの。

こうした地震時の海底面の上下変動が津波の発生原因です。地震時には、海底の変位量と同じだけ、その直上の海面が上下方向に動くと考えて良いので、観測点があった日本海溝の近くでは5mの高さの津波が形成されたこととなります。津波の波高は水深の減少に伴って高くなるので、東北地方の沿岸各地に襲来した10mを超えるような大津波の発生原因は、観測されたような海溝近くでの大きな海底上下変動であったことがわかります。

3.3 大きな地殻変動の要因

観測された地殻変動は、地震時に海陸のプレートがずれ動いたことにより生じたもので、その大きさはプレート境界面上でずれ動いた量（すべり量）に比例します。31mの水平変動が観測された地点ですら、プレート境界面の深さは海底下10km程度と離れていることを考えると、プレート境界面における動きは、それよりかなり大きいはずで、境界面の傾斜角は海溝の近くでは非常に小さいため、大きな上下方向の地殻変動を生じるためには、非常に大きなすべりが必要となります。観測された隆起量を説明するためには、海溝付近のプレート境界でのすべり量は50m以上あったと考えられます。

日本海溝付近での太平洋プレートの動きは、年間およそ10cmです。プレート間が固着していると、この動きが歪として蓄積され、やがて発生する大地震の時にそれが解放されます。今回の地震でのすべり量を50mとすると、この地震は500年間にわたって蓄えた歪を一気に解放したことになります。逆に言えば、このような大きなすべり量を説明するためには、海溝付近のプレート境界で歪の蓄積が長期間にわたって進行していたと考える必要があります。従来、日本海溝のそばでは、固着が弱く歪は蓄積されていないと想定されてきました。従って、今回の地震は、これまで私たち地震学者が信じ込んできた、地震発生過程のモデルの信憑性を根本から問い直すものとなったといっても過言ではありません。

4. おわりに

ここで紹介した海底地殻変動観測の技術は、ごく最近になってようやく実用化にこぎつけたような、未熟なものです。ですが、非常に大きな地震が起こることで、未熟ながらも貴重な観測データを残すことができました。この地震を契機に、今後海底地殻変動観測に関する技術開発は、加速を余儀なくされるでしょう。

先ほど述べたような、海溝近くでの歪の蓄積は、陸上の観測からは捉えることが難しく、その検証には海底地殻変動観測は不可欠です。プレート境界型地震の発生の可能性評価には、プレート間の固着/すべり状態の監視が必要であり、こうした海底観測も陸上観測と同様にリアルタイムでデータが取得できるように改良して行く必要があるでしょう。

海底での水圧観測は、海底の地殻変動だけでなく、地震後に起こった津波も捉えることができます。津波は水深が浅くなると伝播速度が遅くなるので、沖合の観測点で津波が観測されてから沿岸に到達するまでには、かなりの猶予時間があります。はるか沖合での津波観測情報をリアルタイムで取得することは、沿岸へ襲来する津波の到達時刻や高さを精度良く予測することにも役立つはずで、信頼度の高い予測情報をタイムリーに発信することの重要性は、今回の巨大地震・津波から得た教訓の一つであり、その切り札の一つとして、リアルタイム海底観測網の実現が望まれます。

以上

農業部会



東日本大震災での農業用水利施設等の被災調査報告

～宮城県内海岸沿いの国営かんがい排水事業地区～

富士 公男
農業部会
技術士(農業部門)
若鈴コンサルタント(株)

1. はじめに

平成23年3月11日、東北地方太平洋沖地震により東日本大震災が発生しました。被災された皆様には、心よりお見舞い申し上げます。

東北における、農業関係の被災規模は判明しただけでも、農用地が23,600ha、国営造成施設が240箇所、被害額は6,800億円とされています。

農業部会の会員であり、農業農村整備に係る専門技術者として、東北農政局、農業農村整備関連団体と協力・連携し、宮城県内の被災状況調査を行った。

2. 現地調査目的

国営かんがい排水事業を実施し、多様な営農活動に取り組んでいる、宮城県内の主な優良農業地帯において、農業用水利施設の被災状況を緊急に調査・把握することにより、今後の災害復旧調査などに反映させるため行った。

3. 被災状況調査

3.1 調査地区

現地調査は、仙台市近郊の優良農地で、米・イチゴ・野菜・大豆など、模範的な土地利用型農業経営を行っている地域とし、地震や津波で特に大きな被害を受けている、かんがい排水事業「名取川地区(仙台市、名取市ほか)」、「亘理地区(亘理町ほか)」、「定川地区(石巻市ほか)」の3地区を選定した。

3.2 調査日

被災状況調査は4月12日から14日の3日間で、各地区とも3班に分かれて行い、参加者は延べ35名であった。

3.3 調査項目

- (1) 用排水機場：稼働状況、冠水、吸水・吐水槽、取付け水路の状況
- (2) 用排水路：土砂・瓦礫の堆積、通水断面の確保、護岸の状況
- (3) 施設周辺：農地の湛水・流亡、公共施設状況
- (4) その他：各水利施設は写真とスケッチで記録し、報告書にまとめる。

4. 地区別被災状況

4.1 名取川地区

名取川地区は仙台市、名取市、岩沼市にまたがる低平地約4,500haの地区で、従前は高潮や降雨による排水不良地であったが、国営事業により地域の排水不良解消と、都市近郊での土地利用型農業の近代化と農業生産性・農業経営の向上が図られた地区である。

(1) 調査施設：貞山堀防潮水門1箇所、排水機場5箇所、排水路3条、頭首工1箇所、用水路4条など

(2) 主な被災状況

① 閉上排水機場



写真1. 閉上排水機場被災状況

- ・水位が1階天井付近まで冠水し、機場室内および吸水槽・吐水槽等への土砂や瓦礫が流入、飛散
 - ・建物は安定しているが、窓等の補修と、電気設備の配線補修が必要
 - ・ポンプは、土砂堆積の想定と、高さ、中芯の確認など分解整備が必要、ゲート、スピンドルの変形、開閉器の故障など操作不能・電動機、電気機器類は冠水しており使用不能
- ##### ② 境堀幹線排水路
- ・排水路が瓦礫で閉塞し、排水の流下を阻害
 - ・護岸の加圧コンクリート矢板は、H鋼切梁によって保持されている区間と、下流では堤防と矢板背面の土砂が流出、末端は閉上排水機場であり、ポンプ設備の改修と一体的に瓦礫等の撤去が必要



写真 2. 境堀幹線排水路被災状況

巨理地区は、宮城県巨理町、山元町の海岸沿いの平地約 4,200ha の地区で、従前は常時潮汐に支配され、少しの降雨でも排水不良状況であった。国営事業により地域住民、農家の悲願であった排水不良等を改善し、都市近郊での土地利用型農業の推進、農業の近代化が図られ、県内を代表するイチゴ栽培など多様な営農活動の向上が図られた地区である。

(1) 調査施設：防潮樋門 5箇所、排水機場 3箇所、排水路 5条など

(2) 被災状況

①高瀬幹線排水路

- ・全線が津波と直角に配置されており、堤防の変形、沈下による破損と護岸が破壊、排水路内に瓦礫が流入し排水の流下を阻害
- ・下流末端は、牛橋排水機場(被災)であり、ポンプ設備の改修と一体的な改修が必要



写真 3. 高瀬幹線排水路被災状況

4.3定川地区

定川地区は、宮城県石巻市(旧河南町)、旧古川市、旧矢本町他 4 町にまたがる約 9,600ha である。地区は、排水不良の耕地で定川の平水位より低い常時排水不良区域と、降雨による江合川等の水位上昇に伴う逆水門が閉鎖され地区内排水が不良となる区域である。国営事業により、水田の乾田化が図られ、農業の近代化、農業生産性の向上が図られた地区である。

(1) 調査施設：排水機場 7箇所、排水路 2条、制水門 1箇所など

(2) 被災状況

①大曲排水機場



写真 4. 大曲排水機場被災状況(冠水)

- ・河川堤防の決壊で調査日の 14 日時点でも冠水状況が継続
- ・ポンプ設備は、解体での整備が必要、また原動機・電気機器類は冠水しており、使用不可能
- ・スピンドルの変形が見られるが、その他詳細は不明

②柳ノ目第二排水機場

- ・室内床上 75cm まで冠水痕跡
- ・ポンプの式高、中芯の確認と、分解による堆積土砂の撤去、羽車のチェックなどが必要
- ・電動機、機器類は冠水しており、使用不可能
- ・建物は内部の清掃と入口ドアの補修などが必要



写真 5. 柳ノ目第二排水機場被災状況

5. おわりに

被災調査 3 地区とも地震と津波で農業用水利施設は甚大な被害を被っている状況であった。

今後は、地域排水と水田排水が促進され、併せて水田の除塩作業により、一日も早い復旧・復興が望まれる。

私達は専門技術者として、引き続き様々な支援を行うことにしている。

被災地域の一日も早い復興をお祈り致します。

電気電子部会



東日本大震災による建築電気設備被害状況の概要報告

太田 良治
電気電子部会
技術士(電気電子部門)
(株)ユアテック

1. はじめに

東日本大震災による犠牲者の方々のご冥福をお祈りするとともに、被災した皆様にご心からお見舞いを申し上げます。

今回の地震は、三陸沖を震源とするマグニチュード 9.0 の巨大地震であり、東北地方から関東地方にかけて広い範囲で震度 6 以上の強い揺れを観測するとともに未曾有の津波被害が発生した。

その結果、東北電力管内での延べ停電戸数が約 486 万戸と新潟を含む東北 7 県の全需要戸数の 68.5% にも達した。

停電の原因は、発電所、変電所、配電線、送電線などの甚大な地震被害であるが、今回の大きな特徴は、太平洋側にある火力発電所が津波により大きなダメージを受けたことである。

被災地での停電復旧に関しては、通常言われていたのは発災後 3 日での停電復旧であったが、停電復旧にはそれを大きく超える時間がかかり、津波の被害を受けた地域では、平成 23 年 6 月現在でも停電が継続している。

一方、建築電気設備の被害も大きく、広大な地域で建物の電気設備が損傷を受けた。この被害は、地震動の衝撃による破損が多く報告され、また機器のズレや落下という状況も多くみられた。

本報告では、津波による浸水被害を除いた地震動による建築電気設備の主な被害状況について、その概要を紹介する。

2. 電気設備の主な被害状況

建築電気設備に関する特徴は、S 造の建物、大空間のある建物において被害が大きく、工場やショッピングセンターの天井の落下、それによる電気設備の被害も多かったことがあげられる。事例を以下に示す。

2.1 変圧器のずれ

平成 20 年竣工の福島県郡山市の S 造の店舗施設における屋外高圧キュービクルにおける事象で、地震動により変圧器に強い外力が加わり変圧器を固定していたボルトが破断して変圧器本体がずれ、その結果、プッシング破損、二次側導銅帯の短絡に至った事例である。



写真 1-1. 変圧器のずれ

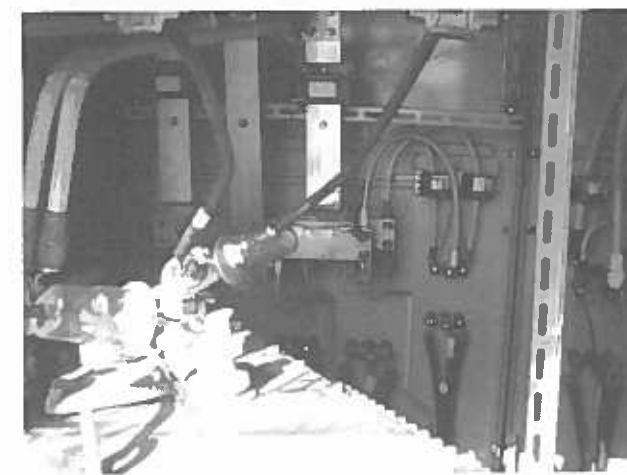


写真 1-2. プッシング破損

2.2 キュービクル内フレームの折れ曲がり

平成 11 年竣工の福島県郡山市の S 造の店舗施設における屋外高圧キュービクルの事象で、地震動により変圧器に強い外力が加わり、動いたことでその一次側 PCS に繋がる電線が強く引っ張られ電線を止めていた水平フレームが下に折れ曲がった。

また、PCS も同時に引っ張られて斜めに傾いたものと思われる。

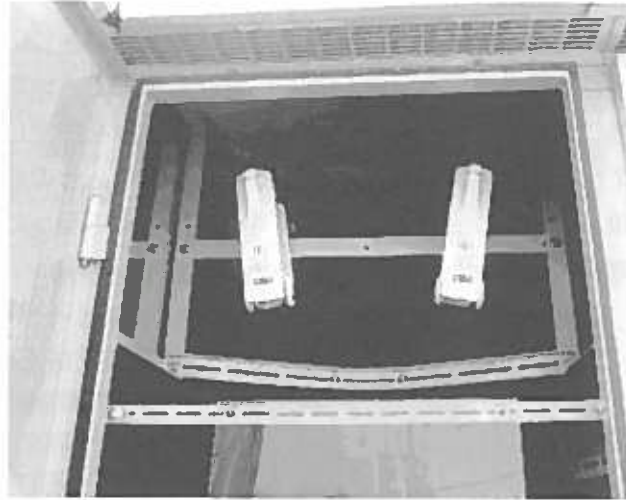


写真 2. キュービクルのフレーム

2.3 ケーブルラックの捻じれ

平成 20 年竣工の福島県岩瀬郡にある S 造の工場施設内における事象で、地震動の影響によりケーブルラックに強い外力が加わりケーブルラックが捻じれて破損し下がったものである。

これは、工場やショッピングセンター等、大空間の建物で多く発生した。



写真 3. ケーブルラックが捻じれ破損

2.4 屋上ケーブルラック落下

平成 18 年竣工の福島県郡山市にある RC 造の事務所ビルの屋上における事象で、地震動の影響により屋上に敷設したケーブルラックに強い外力が加わり支持架台が転倒し、ケーブルラックが屋上床面に落下したものである。



写真 4. ケーブルラック落下

2.5 ケーブルラック支持架台ブロックずれ

平成 14 年竣工の青森県八戸市にある SRC 造の事務所ビルの屋上における事象で、地震動の影響により屋上に敷設したケーブルラックに強い外力が加わり支持架台ブロックがずれて、架台を失ったケーブルラックが屋上床面に落下したものである。



写真 5. ケーブルラック支持架台ブロックずれ

2.6 防火区画処理ボード破損

平成 14 年竣工の岩手県北上市にある S C 造の宿泊施設における事象で、地震動の影響によりケーブルラックと壁構造体に強い外力が加わり歪みが生じて防火区画処理に設置したボードが破損したものである。今回の地震被害ではこの事象が多く報告されている。



写真 6. 防火区画処理ボードの破損

2.7 天井照明器具のシェード落下

平成 20 年竣工の福島県相馬市にある S 造の工場内における事象で、地震動の影響により強い揺さぶり力が照明器具のシェード（覆い）に加わりシェードが落下したものである。



写真 7. 天井照明器具のシェード落下

2.8 天井照明器具の歪み

平成 8 年竣工の岩手県奥州市にある S 造の店舗内における事象で、地震動の影響により天井ボードに強い力が加わり照明器具が押されて歪んだものである。

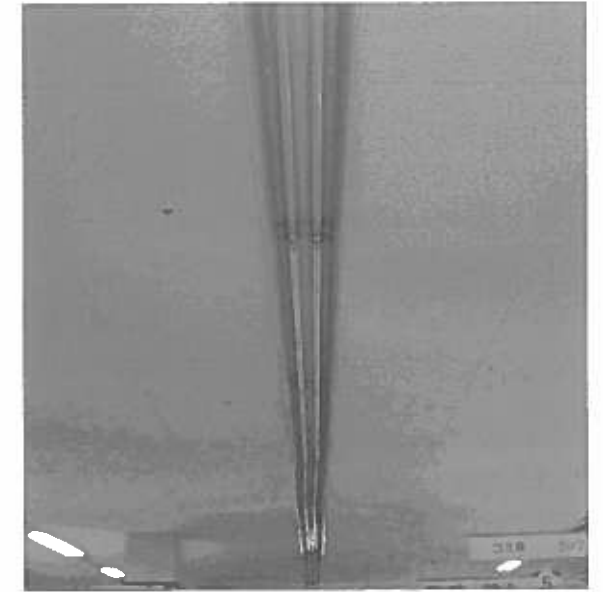


写真 8-1. 照明器具歪み



写真 8-2. 照明器具歪み

2.9 外灯倒壊

平成8年竣工の青森県八戸市における事象で、地震動の影響により外灯ポールが振動し、ポールの根元にかかった強いせん断力により、根元より折れたものである。



写真9. 外灯の倒壊

2.10 避雷導体せん断とずれ曲がり

平成22年竣工の福島県本宮市にあるS造の工場における事象で、地震動の影響により屋上床面に敷設した避雷導体に強い力が加わるとともに、避雷針からの引き下げ導体に強い引張り力が加わって避雷導体がせん断したものである



写真10. 避雷導体のせん断と移動

2.11 地中埋設配管破断

平成21年竣工の福島県郡山市のS造の工場施設における設備被害の事象で、地震動により地盤沈下・地割れが発生し地中埋設配管に強い外力が加わり埋設配管が強く引っ張られ破断したものである。



写真11. 地中埋設配管破断

3. おわりに

今回の大震災における建築電気設備の被害状況を総括すると、被災場所は広範囲に及んだものの、昭和53年の宮城県沖地震や平成7年の阪神大震災の経験による建物の耐震化により、震度6以上の地震が発生したにも関わらず、地震動による建築電気設備に対する被害は思ったより少なかった。

むしろ、津波による被害が大きく、電気室や発電機室が1階に設置されていたため、電力会社の配電線が復旧しても受電できない建物も多くみられた。

非常用発電機に関しては、被災状況が軽微であったにもかかわらず、停電時間が想定よりも長かったことから、燃料切れや冷却水不足による不動作、バッテリー不良による不動作等、日頃のメンテナンス不足から本来の機能を十分に発揮できない事象もみられた。

津波被災地における復興時の電気設備設計には、特に緊急性の高い建物においては、災害時に津波の影響を受けにくい屋上にキュービクルや非常用発電機を設置するなどが考慮すべき事項と考える。

衛生工学・環境・上下水道部会



大震災と衛生工学・環境・上下水道部門との関わり

～ 建設設備の被害を中心に ～

赤井 仁志
衛生工学・環境・上下水道部会
技術士(衛生工学部門、総合技術監理部門)
(株)ユアテック

1. はじめに

衛生工学・環境・上下水道部会が関わる分野は、ライフラインであれば電力と情報通信を除く範囲と幅広い。生活に密着している住環境や建築設備でも、建築本体と電気設備、情報通信設備等を除けば、当部会が関わっている分野である。

2. 瓦礫や汚泥処理などの廃棄物処理

瓦礫や汚泥等の廃棄物処理も、技術士では衛生工学部門の範疇である。

日本技術士会(本部)衛生工学部会では、東日本大震災による被害と瓦礫・汚泥処理の現状を把握して、復興に向けた方向性を探ることを目的に、6月12日から3日間、鈴木明郎理事(前・部会長)を団長に、調査団が石巻市～仙台市～名取市の現地調査と面接、ヒアリングを行った。

現地調査やヒアリングの概要を6月16日の部会で発表、報告した。

3. 上下水道

上水道は、震災による管路の断水や普及に追われた。管路の被害は、3月11日の大震災だけでなく、4月7日の余震によっても拡大した。いったん復旧した管路が、4月7日の余震により、再び被災を受ける結果となった。

下水道は、終末処理場が沿岸部に設けられることが多いことから、津波によって、施設の全体や一部が損壊して正常に浄化ができず、消毒等だけの処理で放流する施設が多くあった。

今回の震災では、福島県沿岸部にある東京電力㈱の原子力発電所からの放射性物質による影響と対策が特徴である。

上水道分野では、厚生労働省が水道水中の放射性物質の検出状況を随時、ホームページ上で公開した。また「福島第一・第二原子力発電所の事故に伴う水道の対応について」(平成23年3月19日、健水発0319第1号)と「乳児による水道水の摂取に係る対

応について」(平成23年3月21日、健水発0321第1号)の2つの通知を、健康局水道課長が、各都道府県水道行政担当部(局)長に対して行った。

下水道分野では、原子力災害対策本部から通知を受けて、「福島県内の下水処理副次産物の当面の取扱いに関する考え方について」(平成23年5月12日、都下企発第27号)の通知を、国土交通省都市・地域整備局長が、福島県知事に対して行った。

4. エネルギー供給

ライフラインのうち、エネルギー供給を担う電力と都市ガスの供給停止戸数を比較したものが、図1である。

地震と津波により壊滅的な被害を受けて、地盤条件や瓦礫等の影響等で復旧ができなかった地域を除き、3月18日にほぼ停電が解消した。一方、都市ガスの復旧では、他ガス事業者の応援部隊が、大方の停電からの復旧を終えた3月18日に仙台市ガス局に到着した。

復旧体制を、かなりの割合を管内のグループ企業や協力会社を含む自前の部隊で探ることのできる電力と、応援部隊に頼らざるを得ない都市ガスの違いが、結果として図1のように表れた。

5. 建築設備

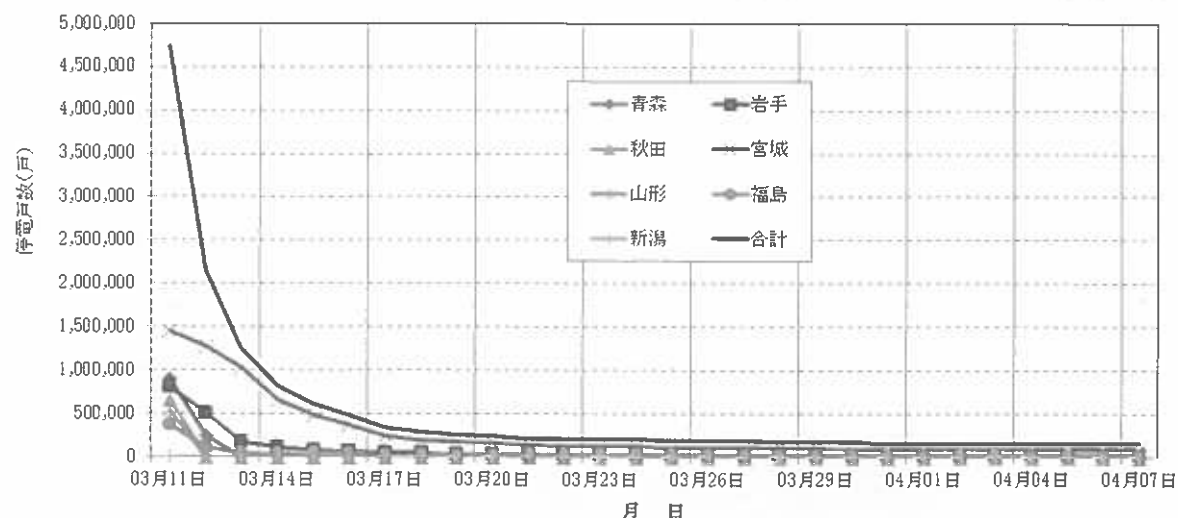
5.1 非構造部材の被害

建築では、耐震基準が更新されるごとに、基準を満たした構造物が建てられて、地震による被害が大幅に軽減する傾向があると言われている。しかし、内装やタイル等の外装、エレベータを含む建築設備等の非構造部材の被害は軽減しているとは言えず、今後の課題と指摘されている。

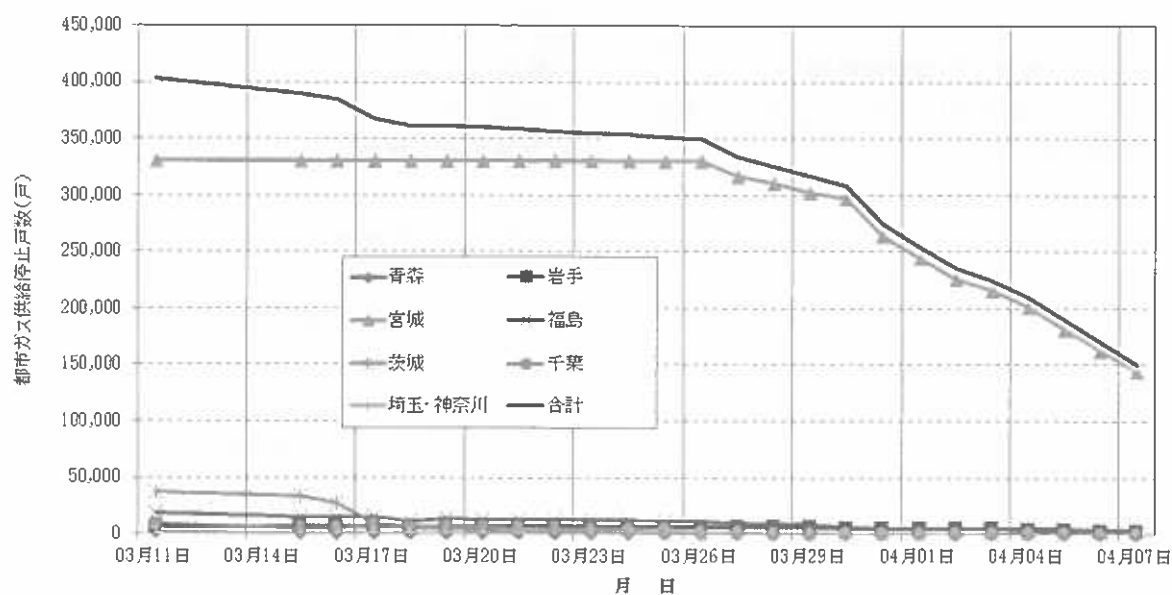
5.2 建築設備の被害の概要

非構造部材の内、給排水衛生設備と空調設備、電気設備の被害の概要を記す。

図2と表1は、日本建築学会東北支部環境工学部会、



b. 電力の停電戸数の推移



a. 都市ガスの供給停止戸数の推移

図 1. 電力と都市ガスの復旧の推移²⁾

空気調和・衛生工学会東北支部、電気設備学会東北支部、建築設備技術者協会東北支部の 4 学協会で設立した東北地方建築設備関連学会災害調査連絡会(委員長: 東北文化学園大学・岡田誠之教授(技術士・衛生工学部門)) が収集したデータを基に作成したものである。データは、4 学協会の構成メンバーの会員企業・団体の協力により収集した。

図 2 の通り、3 つの建築設備の被害の割合は、電気設備が 47% と最も多く、次いで空気調和設備の 37%、最も少ないのが、給排水衛生設備の 16% であった。

表 1 は、設備種別・機器別の建築設備の被害状況である。給排水衛生設備の被害は、配管の吊り金物の

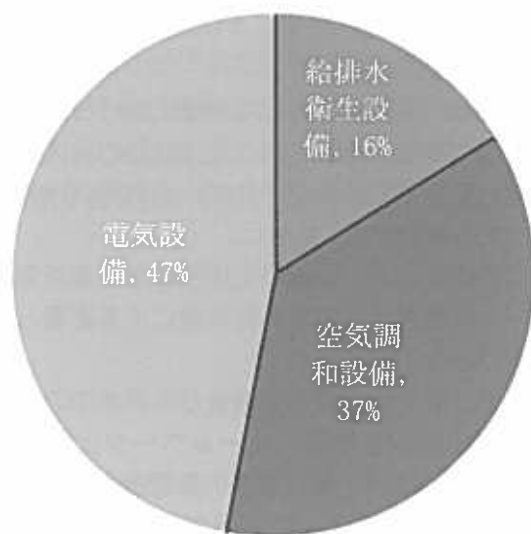


図 2. 建築設備の被害状況の割合³⁾

切断が最も多く、次が貯湯槽の脚部座屈、脚部破損、アンカー抜けであった。空気調和設備の被害は、吹出口の脱落、破損が最も多く、次が室外機の転倒、破損、継手の破損、その次が送風機のケーシング変形、継手破損で、他に機器の脱落、転倒が多くみられた。

電気設備の被害は、照明器具の落下、破損、ずれ、次がケーブルラックの落下、支持台破損、キュービクルは歪み、ボルト破損、基礎傾斜であった。

5.3 給排水衛生設備の被害

紙面の関係で、建築設備のうち、給排水衛生設備のみ記す。2003 年に宮城県を中心に起きた 2 つの地震では、貯水槽のうち高置水槽の被害が目立った。今回の地震では、地盤の隆起や液状化等を要因とする受水槽の傾斜や FRP 製水槽の損傷やステンレス製水槽の崩壊もあった。

給水管は、屋外の土中埋設部だけでなく、屋内配管にも損傷が見られた。屋外配管は、建物との境界部や量水器ボックス前後の埋設配管の損傷等のほか、液状化による配管破断などの被害もあった。

屋内給水配管の損傷のほとんどは、継手のネジ部やフランジによる接合箇所のガスケット損傷などである。写真 1 のように高置水槽の揚水管で、支持金物の腐食と高置水槽天板の強度不足が相俟って、継手(フランジ)接合部のネジが破損した事例もあった。

今回の地震で、とくに被害が目立ったものとして家庭用エコキュートのタンクや電気温水器、業務用の貯湯槽等の被害

表 1. 設備種別・機器別の建築設備の被害状況³⁾

種別	機器名称	機器細目(件数)	被害状況
給排水衛生設備	配管	吊り金物	5 切断
		空気抜き管	1 ネジ部破損
		給水管	1 破損
		継手	1 破損
		揚水管	1 破損
	水槽	受水槽	3 パネル破損、基礎隆起
	給湯	貯湯槽	4 アンカー抜け、脚部破損、脚部座屈
		給湯管	1 破損
	衛生器具	洗面器用温水器足	1 破損
		大便器	1 破損
雨水	掃除用流し	1 転倒	
	たて樋	1 ズレ曲り	
排水	雨水拵	1 破損	
	排水管	3 継手部切断、沈下、切断	
その他	給水メータ	1 沈下	
	通気管	1 はずれ	
	クリストラップ	1 沈下	
	浴槽ろ過器	1 基礎破損	
	外回り排水管	1 沈下(切断)	
	浄化槽流入口	1 沈下(切断)	
	蒸気配管	1 切断	
配管	冷却水配管	5 沈下、破損	
	冷媒管	3 保温材損傷・ドレン接続口破損	
	ドレン管	1 破断	
	吹出口	15 脱落、破損	
	室外機	9 転倒、破損、防振架台のアンカー破損、継手破損	
空調機器	ダクト	12 脱落、フレキシ外れ、切断	
	送風機	8 ケーシング変形、防振台脱落	
	天井ファン	1 キャンバス切断	
	換気扇	2 接続部破損	
	天井空調機	3 脱落	
	冷却塔	1 傾斜	
	オイル用通気管	1 転倒、破損、防振架台のアンカー破損、継手破損	
	重油タンク	2 沈下、破損	
	冷凍ラック	1 脱落	
	その他	煙突	2 沈下、破損
コンプレッサ		1 移動	
氷蓄熱槽		1 転倒、破損、防振架台のアンカー破損、継手破損	
冷媒ラック		1 転倒、破損、防振架台のアンカー破損、継手破損	
ラジエーター		1 転倒、破損、防振架台のアンカー破損、継手破損	
AHD振動台		1 破損	
照明器具		照明器具	27 落下、破損、カバーずれ、歪み
	街灯	6 転倒	
	誘導灯	3 パネル部ずれ	
ケーブル	ケーブルラック	11 落下、支持架台破損、倒壊	
	幹線ケーブル	2 脱落	
キュービクル	引込管	1 沈下、カップリング抜け	
	キュービクル・防振架台	10 歪み、ボルト破損、基礎傾斜、ボルト曲り	
配管	地中埋設配管	3 破断	
	棟上管体	2 破断	
	電燈盤	1 転倒	
	レースウェイ	2 脱落	
	ELV制御盤	1 転倒	
	防災用ボード	2 脱落	
	避雷導体	2 切断と移動、落下	
	EV監視モニタ	1 不動作	
その他	受電設備	9 折損、破損、転倒	
	EV制御盤	1 座屈破損	
	動力盤	1 転倒	
	防火区画処理	4 落下	
	自立盤	1 固定ボルト緩み	

写真 1. 高置水槽周辺の揚水管継手部の破損⁴⁾写真 2. エコキュート・タンクの転倒⁴⁾

である。これらの被害の中には、取付けアンカーなどの破断も見受けられたが、ほとんどは本体脚部の強度不足による損傷である(写真 2)。

家庭用エコキュートのタンクや電気温水器は、浄水が貯まっており、断水時の有効な水源と位置づけられている。しかしアンカーの強度不足や本体脚部の強度不足による転倒により、水を使用できなかった事例もあった。震災後、仙台市と周辺で点検を行った結果では、400ℓ未満のタンクでは脚部の損傷は少なかったが、400ℓ以上のタンクには損傷が多く見られた。

宿泊施設に設けられた貯湯槽では、脚部が貯湯槽本体にめり込んだ例や、写真 3 のように横型貯湯槽の脚部が座屈した例などの被害があった。

排水処理設備は、家庭用、業務用を問わず、浄化槽や除外施設の槽全体や一部が沈降や浮上した被害、側近の法面崩壊に伴う損傷が見られた(写真 4)。また屋外に設置したグリース阻集器が沈下した例もあった。

写真 3. 横型貯湯槽脚部の座屈による傾斜⁴⁾写真 4. 法面崩壊による沈殿槽の浮上転倒⁴⁾

参考・引用文献

- 1) 岡田誠之・赤井仁志：災害に対する衛生工学部門領域の現状、課題と役割。技術士、日本技術士会創立 55 周年記念特集号・通巻 475 号(平成 18 年 9 月)、pp.40~43
- 2) 瀬川恭：東日本大震災によるライフラインの復旧状況。電設工業展・ユアテック展示パネル(平成 23 年 5 月)
- 3) 岡田誠之：建築設備の被害の概要(草稿)。2011 年東日本大震災災害調査速報。日本建築学会(平成 23 年 6 月)
- 4) 赤井仁志・草刈洋行：給排水設備の被害(草稿)。2011 年東日本大震災災害調査速報。日本建築学会(平成 23 年 6 月)

技術情報部会



大震災に思うこと

小野寺 文昭
技術情報部会
技術士(経営工学部門)
小野寺技術士事務所

1. はじめに

大震災の被害をもたらした「津波」で営々と培ってきた数々の命や資産が一瞬に消滅してしまう自然災害の怖さを認識させられたのは私ばかりであるまい。

私事で恐縮だが、地震直後の被災情報を見聞きするうちに若林区の二木に住む叔母の消息が心配になり、翌 12 日現地を訪ねた。しかし井戸浜街道を跨ぐ高速道路下のガード付近で大量の流木の堆積で進行を阻まれた。若林区に「津波」が襲う話は聞いたことがなかった私にとり、流木の他に付近の田圃に数多くの横転した車の様態を見た時はこれが津波災害なのかという認識を新たにした。

結局のところ心配した叔母は、自宅近所の指定避難所東六郷小学校の体育館で地震当日の夜は過ごし、翌日の 12 日にリスクの少ないとされた六郷小学校に移動し、13 日の午後 4 時頃同校への私の訪問で無事を確認することが出来た次第である(叔母宅は完全に水没)。この間の捜索は通信連絡網が不整備の行政機関支援なしの手探りで対応であった。今般の千年に一度と称される津波災害は浅学の私にも貴重な経験となり、被災について考える機会を与えてくれた。

2. 科学技術に疫学的方法の活用を

さて、今般の様々な災害を見るに付け先ず頭に浮かんだことは先人・識者の警告を重視しなかった付けが回ってきたのかなとの思いがあった。私も全く同様な状況にあるのだが、あえて言えば、貞観地震(869 年)や慶長地震(1611 年)の津波が仙台平野を襲った事実は古文書「日本三代実録」(平安時代)、東北大学の地震研究報告および(独)産業技術総合研究所の地震研究関係研究員等からの指摘もあったにもかかわらず東電福島第一原発の津波防御には活かされていない事実(女川原発では津波に対する事前の十分な考察がなされた)や、三陸沿岸の釜石市田老地区の防潮堤(通称万里の長城)のように役立たなかった事例もある。しかし一方では大津浪記念碑(昭和三陸地震後に設置、「ここより下に家を建てるな」の警告)の宮古市姉吉地区や普代村(岩手県下閉伊郡)のように住民の津波災害無しの事例を知るにつけ先人の警告への目配りの有無が命を救うか否かを分けた、と思えるのである。斯様に過去の事実を検証し、把

握した情報から将来の方向性を見出す手段を疫学的方法と言うが、その成果は、具体化した方策の良否次第になる。すばやい避難行動、高台へ移住等の対処法が適切であれば命や資産の保全に役立つし、実際役立っている。そうでない場合、例えば「想定外」のコトバ一つで責任回避したら再び斯様な惨禍に見舞われるのである。我々技術士は心したいことである。

3. 科学技術の活用には周辺技術や専門外領域の理解を

我々技術士は専門とする分野では優れた能力を発揮するが、JABEE の認定基準にも謳われているようにそれを社会に活かすには幅広い見識が必要になる。社会、経済、法律等の一般的事象や企業を取り巻く環境等々は刻々と変化するのでそれに対する目配りが求められる。そしてその変化に応じるために継続的な CPD 活動は欠かせない。技術士試験合格者は技術士として活躍するスタート台に立ったに過ぎない。上記の変化に対応できる力量を体得して初めて本来の技術士と名乗れるのである。当技術情報部会は、他の専門部会と異なりその周辺技術や専門外領域の理解で求められる力量確保の一つとして研修会開催でその一端を担ってきた。今後にも備えて行きたいと考えているところである。

4. 今までの生活の見直し

今問題になっている電力不足はお隣の中国のことかと考えていたが、原発事故に端を発した電力不足は関東ばかりか関西も、そして全国的な問題に波及しようとしている。当部会では昨年 8 月の研修会で「新しいものつくりと暮らし方の形を考える」(演者: 東北大学教授 石田秀輝氏)を開催したが、その提言に向かって、今社会は大きく舵を切るように思える。これからの日本では家計部門での省エネを今まで以上に対応していく必要がある。

5. おわりに

東日本大震災は日本のエネルギー政策の大きな転換をもたらすように思える。政府は自然エネルギーの活用で対応しようとしているが、短期から中期のスパンではその実現は困難と考えている。近々その具体策が示されるので留意したい。

防災研究会

東日本大震災現地視察及び現地防災会議並びに
関連機関訪問について

齋藤 明
防災研究会
技術士(建設部門、総合技術監理部門)
(株)オオバ

公益社団法人日本技術士会は、3月11日に発生した東日本大震災以後、3月18日には防災会議を設置し、4月1日に「東日本大震災」支援への日本技術士会の取組みをホームページに掲げた。

その後、「東日本大震災」一次アンケート、東日本大震災の情報共有コーナーを設けている。

東北支部では、防災支援委員会を中心組織とする現地防災会議を開催するとともに、第1次現地視察調査チームと合同で現地視察等を行ったので、その概要を報告する。

1. 東日本大震災現地視察(宅地被害)

日時:平成23年6月4日(土)

場所:仙台市太白区松ヶ丘、緑ヶ丘
仙台市青葉区折立、高野原

参加:(本部)大元、山口、小沢、旭

(支部)吉川支部長、長澤、神田、齋藤

吉川支部長に資料を準備いただき、松ヶ丘、緑ヶ丘、折立、高野原の宅地被害地を視察した。

松ヶ丘は擁壁土留めがはらみ前後の宅地が被害を受けている。宅地の多くは共同住宅で、玄関ドア枠の変形や、外壁が波打つなどの被害を受けている。

緑ヶ丘は先の宮城県沖地震で大規模な宅地崩壊の被害を受け、全壊した家屋の宅地は公園緑地などとして多くが市有地となっている。また、宅地の安全を確保するために法面下部の道路に杭が打設されたが、今回の地震により杭頭の舗装が破砕している箇所が多く見られた。また、井土掘削により地下水の水抜きを行っており付近でも水音が確認された。



写真1. 折立団地の宅地被害

折立は先の宮城県沖地震による被害は発生しなかったが西側の切土盛土の境界付近で宅地の崩壊が断続的に発生している。高野原は北側の盛土造成された宅地付近の法面が大規模に崩壊している。平成10年頃に建築された新しい建築物は外観的な被害はみられないが宅地に大きな亀裂が生じるなど深刻な被害となっている。

2. 東日本大震災現地視察(津波被害)

日時:平成23年6月5日(日)

場所:石巻市、女川町、東松島市、七ヶ浜町
仙台市荒浜、名取市関上

参加:(本部)大元、山口、小沢、旭

(支部)神田、浜中、齋藤

石巻市西部で津波によりほぼ全壊となった石巻工業港背後の住宅地や、津波を直撃に受け全壊や火災の被害を受けた門脇地区を視察した。両地区は建築基準法84条の建築制限区域を指定され、土地区画整理事業などによる復旧・復興の方向性が示されているが、制限期間は6ヶ月であり、その間に事業計画を定め、都市計画事業として都市計画決定することが必要である。震災後3ヶ月を過ぎており、具体的な事業導入に向け市民との合意形成が必要である。

女川町は外洋に面しており市街地そのものが消失している。このような被災パターンは県内の南三陸町、山元町、岩手県陸前高田市などと同じで、壊滅的な被害を受けている。コンクリート構造の躯体が基礎杭ごと横転した建築物が4棟残っているが、地震被害を伝承するために津波被害の遺産として残されることになった。

東松島市は市域に対して占める浸水区域の比が最も高く被害の大きさを物語っている。野蒜駅周辺の東名市街地はほぼ壊滅状態となっている。海水浴場付近は顕著な地盤沈下が見られる。同様に七ヶ浜(菟蒲田浜、花洲浜)、仙台市荒浜、名取市関上でも壊滅的な被害を受けており、集団移転などによる住民の安全対策が早急に求められる。



写真2. 調査団員(女川町役場にて)

3. 現地防災会議

日時:平成23年6月6日(月)

場所:東北支部事務局

参加:(本部)大元、山口

(支部)吉川支部長、長澤、橋本、神田
守山

(1) 支部の取組みについて

33年前の宮城県沖地震の被害との違いは何か。インフラだけでなくエネルギー等の問題を取り組めるよう拙速に走らず全体の体制を組んで進めていきたい。100年後の防災を考える先制攻撃的な取組みを進めたい。

仙台市は宅地被害が深刻であり、宅地保全審議会を発足させ吉川支部長が委員に任命された。課題の一つに住民向けの相談窓口の体制づくりがあげられ、地盤専門家に対応したい。

(2) 各県技術士会の現地状況連絡員について

被災地の現地情報、ニーズの把握は容易ではない。企業技術士が多いので業務が優先している。対応するメンバーは現役以外の人となろう。

(3) 大震災関連シンポジウムについて

7月11日(月)に「視察報告会と支援への取組み状況報告(課題)」を予定している。東北支部はWEBで参加してほしい。

4. 関係機関訪問(宮城県)

日時:平成23年6月6日(月)

場所:宮城県土木部次長室

参加:(本部)大元、山口

(支部)吉川支部長、橋本、神田

技術者の不足が懸念されている。

技術士会には防潮堤、瓦礫処理、原子力問題、長期スパンに及ぶ復旧・復興への技術的提案や全国大会を仙台で開催するなどの支援を期待したい。技術士の多くの皆さんに先ず現地を見ていただき

たい。被災の映像を記録に残し今後の教訓に活かしたい。

- ・ マスコミ報道が少なくなり、6ヶ月も過ぎれば被災地の状況は国民から薄れていくのではないかと。
- ・ 沿岸部に立地する下水処理センターは壊滅で塩素処理などして消毒放流が行われている。本格的な復旧には相当の期間を有する。
- ・ 技術士会の7月のシンポジウムには参加したい。

5. 関係機関訪問(仙台市)

日時:平成23年6月6日(月)

場所:仙台市建設局長室

参加:(本部)大元、山口

(支部)吉川支部長、橋本、神田

市の中心部はほとんど被害がない。沿岸地域の津波被害と昭和30年～50年代と比較的新しく造成された住宅団地の盛土地盤被害がある。この2つが問題となっている。仙台市の被害総額は約7,700億円である。

宅地被害は一定のまとまった場所で65箇所ある。余震などでも被害が発生し、危険宅地860箇所、要注意宅地1,200箇所に及ぶ。

宅地保全審議会を発足させた。被災箇所65箇所を順次対応している。雨期前に避難を完了させたいが、何時まで、何処へといった方針がまとまらない。救済支援制度の整備なども必要である。被災の実態調査は6月末までに終わらせる見込みである。

橋梁は耐震補強を行っており大規模な被害はなかった。

復興プランの素案を5月末に発表した。市の東側地域は、①家屋流失・1階天井まで浸水した地域(集団移転など)、②床上1m以上の浸水やがれきが建物内に流入した地域(集団移転、宅地高上げ、避難施設設置)、③床上浸水した地域(宅地の高上げ、避難施設設置)により安全を確保することを基本としている。

蒲生下水処理場は市内の7割を処理しており多額の修復費用が必要となっている。また、農地の塩水の除去、青葉城の石垣の復旧など、被害は他分野にわたっている。

6. おわりに

東北支部では震災復興シンポジウム「第1回:技術士(実務担当者)からの報告(7月)、第2回:産学官からの報告(10～11月)、第3回:技術士会からの提言」を計画している。これを契機に復興に向け社会に貢献していきたい。

倫理研究会



東日本大震災における技術者の役割を考える
～大震災後の研究会での話題を拾う～

江平 英雄
倫理研究会
技術士(建設部門)
(株)田村測量設計事務所

1. はじめに

今回の支部機関紙「ガイア」(第 53 号)の企画は、「東日本大震災特別号」になっている。3月 11日の東日本大震災被害後に開催された倫理研究会は、3月 24日と 4月 27日の 2回である。特に 3月 24日の研究会は、三越の定禅寺道側店(旧 141ビル) 5階にある「エル・パーク仙台」で開催することになっていたのだが、地震のため使用できなくなって、急遽、支部事務局に変更している。

会場をエル・パーク仙台に選定した理由は、会員が気楽に集合できる場所で、人数の増減に余裕があること等から試みられたのだが、残念ながら、その試みも震災と共に消えてしまった。

ここでは、東日本大震災後の研究会で話題になったことを中心に、技術者が果たすべき役割について報告することにする。

2. 大震災の状況

私達が遭遇した今回の震災は、千年に一度と言われる規模の震災でした。特に、地震後に発生した津波被害、原子発電所事故は、私達に大きな関心をもたらしてくれている。

2.1 地震

今回の地震は、マグニチュード(M) = 9.0の規模で発生したもので、1960年のチリ(M = 9.5)、1964年のアラスカ(M = 9.2)、2004年のインドネシア・スマトラ島西方沖(M = 9.1)地震に次ぐ、世界でも四番目の大きさだといわれている。

13日の報道によれば、地震による死者は、東北 6県で 596名と発表されていたが、4月 19日現在の警察庁の検視状況によれば、1万 3135人の被災者のうち、死因の約 92.5%が水死、次いで津波の中の漂流物などによる圧死やけがによる損傷死が 4.4%、焼死が 1.1%、不明が 2.0%になっている。

地震そのものによる死者数、建物の崩壊や損傷についての報道は、特別なものもなく、僅かに古い木造旅館の崩壊、駅舎の天井崩落、ビルの壁や看板等の落下などが見られていた。

2.2 インフラ状況

地震発生時には、インフラの状況が報道されている。生活に欠かせない電気、通信、ガス、水道、道路等の寸断・破損は、人々の心に不安を抱かせる要因でもある。特に、今回の震災では、ガソリン、食料、日常雑貨(電池、ローソク等)などの流通システムに関連する物質不足をはじめ、新幹線、高速道路の不通、仙台空港の閉鎖が大きく取り上げられていた。

2.3 津波

わが国の津波被害に関する話題としては、小泉八雲の実話小説「稲むらの火」がある。

この話は、江戸時代末期の 1854年に襲った広村(今の和歌山県広川町)の安政南海地震での津波物語である。村の庄屋・浜口梧陵は、村人の生命を守るために、刈り取ったばかりの「稲ワラ」を積み上げて火をつけ、暗やみの中で逃げおくれた村人を、高台の安全な場所に導く話である。しかも、梧陵は、

震災後にも、自分の財産を投じて村人の住居や、防潮堤を築き、1946年の昭和南海地震での津波から村人を守ったと伝えられている。



写真 1. 現在の広村堤防

この話では、災害の恐ろしさ、すばやい判断と行動、助け合う「心」の大切さを伝えようとしている。

一方、東北三陸地方の海岸地帯には、①「1896年明治三陸」(M8.2)の津波被害、大船渡・吉浜湾地区の死者・行方不明者 200人超の被害から高台に集団移住した記録や、1933年の昭和三陸沖津波(M8.1)での死亡者 17名の記録、②宮古・田老地区での最大波高 15mの津波を、山間の 2本の川に誘導する巨大防潮堤(「万里の長城」と称する高さ 10m、総延長 2.4km)を 44年の歳月をかけて構築。今回の地震は、沿岸部に築かれた防潮堤(堤防、護

岸) 155. 9kmのうち、約 65%の 101. 0kmが破損(5月 26日の河北新報) ③慶長三陸津波(1611年、M8.1)の痕跡を伝承する「浪分神社」を 1702年に仙台市若林区に建立、④昭和三陸津波(1933年)被害後に、海拔 60mの地点に「人は自然には勝てない」「此処より下に家を立てるな」の石碑(写真 2)を建立などが見られる。



写真 2. 石碑

2.4 原発施設

今回の地震・津波被害では、東京電力福島第 1原子力発電所と東北電力女川原子力発電所が話題になっていた。特に福島第 1原発では、海側に設置していたタンクやパイプ施設が津波で押し流され、非常用発電機の水没による原子炉の冷却不能が放射性物質の拡散問題になっていた。

津波高は、実験式等で求められている。東北電力女川原発の防潮堤の高さは、鮎川港の水位を基準面に 14.80mと定め、福島第 1原発事故例を参考に、防潮堤の総延長を 800mにすることを 5月 19日の新聞が報じている。

2.5 エネルギー革命の歴史

内田樹・中沢新一・平川克美氏等は、4月 5日の Ustreamの配信番組「ラジオディズ」での鼎談「大震災と原発事故」を著書「大津波と原発」として出版している。そこには、A.ヴァラニャック著「エネルギーの征服」を参考に、人類が登場して以来の「エネルギーの歴史」を次表のように区分している。

エネルギー革命

第 1 次革命	火の獲得と利用
第 2 次革命	農業・牧畜と新石器時代
第 3 次革命	治金の発達と金属精製
第 4 次革命	火薬
第 5 次革命	蒸気機関と産業革命
第 6 次革命	電気と石油
第 7 次革命	原子力とコンピューターの開発

3. 新聞報道から

3.1 日本経済新聞

(1) 4月 3日の中外時評「いま科学者の役割は何か」では、放射能混じりの水への対応を問われた班目春

樹・原子力安全委員長が「安全委はそれだけの知識を持ち合わせていない」と発言したことをとり上げて、論説委員滝純一が科学者に対する国民の不信を強める言論であると指摘し、同時に、国民が科学の知識や考え方をより深く知り、考える能力を科学者が進んでつくるべきだと示唆している。現代社会では、科学コミュニケーションや研究を社会に広めるアウトリーチなどで、科学者が市民との対話が求められている。特にテレビ放映画面からは、放射線が強く、瓦礫があって内部が確認できない箇所等をロボットや遠隔操作計測器を利用すべきではないかという疑問を抱かせると同時に、国民の科学への信頼性を揺らぎかねないと指摘している。

(2) 5月 2日の「原発耐震指針の改定」記事では、「津波対策は、地震に伴う付随事項としての位置付けのなもので、原子炉へ冷却水を送る電源車の確保など、具体的な対策を手引書に盛り込むことや、福島第 1原発の最大級の津波が海拔 5.7mと仮定していたが、実際には海拔 14~15mの津波が襲っている。「人知が及ばない」という言訳を繰り返しては、地震による原発事故の再発を防ぐことはできない。

(3) 連載記事「科学者が語る」では、5月 9日に総合研究大学・池内了教授が「資源の乏しい日本は、コストを惜しむあまり、長期間の使用に絶えるものを造らず、結局“安物買いの銭に失い”的な政策をしてきている。そのために、高度成長期に構築した高速道路等のインフラが早くも寿命を迎え、技術者が国民に、技術構築物の安全性についての理解を正確に伝える義務がある」と指摘、5月 16日の畑村洋太郎東大名誉教授は「1896年の明治三陸地震と 1933年の昭和三陸地震での大津波での先人の教え“此処より下に家を建てるな”を守った地域の人達は、被害に遭遇していない。原発事故についても、非常用電源を失うような津波がこないとみて対策を後回しにしているが、これからは、原発を破壊するような津波を想定した対策を考えなければならない」と指摘、5月 23日の坂村健東大教授も「人間の主な営みには、科学、技術、経済、政治の四つある。科学は自然に対する知識で、自然をより正確に説明できるかが評価軸になる。他の三つはコストやメリット等が複雑に係わってくる」「科学では絶対安全があり得ない。人間は確率統計の判断に基づいて生きるしかない。原子力発電所の設計では、巨大な隕石が落ちてくると想定していない」と述べている。

(4) 5月 20日の「安全指針は間違いだった」の欄に

は、「非常用電源までも使えなくなり、運転停止後の原子炉を冷却できなくなった」と原子力安全委員長の談話が報じられていた。

(5) 5月23日には、高知大・同志社大の研究成果として「西日本、過去の痕跡・約2000年前に起きた史上最大の津波の痕跡を発見」、1707年の宝永地震による津波堆積物が確認され、古文書による蟹ヶ池の近くの寺で25m、土佐市の宇佐地区で10mを超える津波が来襲した記録が確認されたことが報じられている。宝永地震では、最大5～10m程度の津波が紀伊半島を襲っている。

東大吉村孝志教授は、東海、東南海、南海の3領域に加え、より沖合での津波地震が連動して起きる可能性があることを予告している。

(6) 5月26日には、産総研等の研究グループが東海、東南海、南海の3地震が連動して起きた宝永地震の400～600年前に、太平洋沖の南海トラフ沿いで強大な津波をもたらす同規模の地震が起きている可能性があることを突き止め、日本地球惑星科学連合大会で報告している。そして南海トラフ沿いでは、400～600年の間隔で、巨大地震が起きていると報告している。

3.2 朝日新聞

4月13日の新聞には、首藤伸夫東北大名誉教授が「土木学会の津波評価部会では、原子力発電所の津波災害を評価する基準を査定してきた。しかし貞観津波は、古文書の短い記述と地層の痕跡があるだけで、討論するようなデータではなかった」と語っている。

3.3 河北新報

(1) 5月14日の記事では、縄文時代の国内最大規模の貝塚が密集する里浜が、津波の直撃を免れたことを報じ、里浜が高さ約10mの高台に家屋が多く、流された家も117戸のうち4戸だけであった。縄文人は、この地が生活の場として安定していたことを知っていたのではと報じている。

(2) 連載「原子力を問う」欄には、5月16日、鈴木達治郎原子力委員会委員長が「原子力政策は安全確保と国民の信頼が大前提。実質的な緊急対策は、電力会社が自主的に考えてきたが、事故が起きないことを前提としてきたため、確率論で起こり得る事故については表向き議論してこなかった」。5月17日の佐藤兼久前福島県知事は「原発の非常用電源の確保は前々から指摘されており、地震や津波への対策をもっと真剣に考えるべきだった」。5月16日、長谷川公一東北大学院教授は「福島第1、第2電機のトラブル

は今に始まったことではない。1989年には第2の3号機で再循環ポンプが破損している。2002年にはトラブル隠しが表面化し、ブルサマルでも右往左往してきている。政府も電力会社も報道関係も、原発の危険性を過小評価してきた。エネルギー政策を論じる際には、「地震列島日本での“原発震災”の危険性を認めた上で論じる必要がある」とそれぞれに語っている。

3.4 日経エレクトロニクス(2011.5.16)

山口栄一同志社大学大学院教授は、「福島原発事故の本質」として、①非常用ディーゼル発電機を防水構造にせず“海岸際”のタービン建屋内に設置した全体配置位置設計ミス、②「想定外」という言葉に象徴される原子炉の設置高の設計ミス、③非常用電源が動かなくなった時の「最後の砦」が作動している間に「最後の砦が止まった後にどうすれば原子炉を冷やせるか」と考え対処しなかったミスの三つ事故原因があると指摘している。

4. 技術者の役割

「東日本大震災における技術者の役割を考える」のタイトルについては、研究会のメンバーが入手してきた新聞、雑誌及び緊急出版物、シンポジウム(「第3回企業と技術者の倫理とコンプライアンス—技術者の学際教育と倫理の教育の課題—」)などの資料を基に議論が交わっている。その議論は、専門分野の異なる会員同士が専門知識に関係なく、技術者としての倫理思想が中心になっている。即ち、技術者の役割は、国民の生活上(インフラ整備)での安全・安心を提供することにあるとすれば、この未曾有の事態を俯瞰的に見て、どのような問題を、どのように考え、どのように対処すべきかを考えることにある。

(1) 地震・津波を考慮した原発設計例

3月28日、山形新聞には、「福島と明暗分けた女川」のタイトルで、2原発での明暗が、設計時の津波の立地条件にあると指摘している。福島第1電機が想定した津波高は、最高約5.7m、沖合にそれより高い防波堤を設置し、1～4号機を海面から10m、5、6号機を13mの敷地に設置している。しかし、実際にやってきた津波の高さは、14mにも及び、海寄りに設置したタンクやパイプの設備を押し流し、重要機器である非常用発電機が水没し、原子炉冷却ができなくなる事態になっている。

一方、東北三陸地震などで幾度も津波に見舞われていた女川原発設置箇所では、津波を最高9.1mと想定し、海沿いに斜面を設け、鮎川港の海面から

14.8mの高さの敷地に計画している。この議論において、津波運動の計算式は、土木学会式であるとメンバーから紹介された。津波の運動は、海面から海底までの水全体が同じ速度で水平方向に移動して沿岸に押し寄せてくる。この運動エネルギーが防潮堤に阻止された瞬間、位置エネルギーに変化し、津波の高が約1.5倍になる。即ち、5mの津波は、7.5mの高さに盛り上がり、5mの防潮堤を難く超えてしまうことになる。しかも、水の重量は、同じ体積で考えた場合、空気の1千倍近い1立方mあたり1トンである。更に津波のように流れを持った水は、静止水に比べて最大9倍の力を持ち、仮に50cmの津波なら幅1mの壁に加わる力が1トンを超えることになる。この力は津波の高さの2乗に比例し、5mの津波だと軽く100トンを上回る力となる。

(2) マニュアル

技術者が利用する「マニュアル」は、子供がプラモデルを組み立てるように、模型を組み立てれば良いというものではない。即ち、技術者のマニュアル、要領とは、一つの考え方、方向性を示す参考資料に過ぎない。

人類学者・中沢新一氏は、鼎談「大震災と原発事故」の中で「第七次エネルギー革命の一番の問題点は、大量生産と大量消費による経済成長を求める産業界と結びついて、一つの盲目的なイデオロギーを形成してきている。それは単一化を進めるモノイデオロギーを形成しますが、モノイズム(一神教)の思考の変形版で、単一原理を蔓延させていこうとしている。日本は、モノイズム的な発想が苦手で、いろいろなものを寄せ集めて神仏習合にしてしまう国民性がある。原子力は、一神教的技術である。西欧科学技術は、一神教的な思想や宗教を根底にあることから、科学者も技術者も、もっと思想や宗教を勉強しなければならないと提言している。

技術者は、マニュアルを完全視するのではなく、俯瞰的に現状を観察し、あらゆる面から検討する力を育成して処理することが要求されている。

(3) インフラ整備

1995年の阪神・淡路大震災時の輸送手段では、交通ネットワークの機能が十分に完備されていたことから、被災地への物質や人の移動に問題がなかったと思っている。その点、東北地方のインフラ整備は、面的にも、立体的にも整備されているとは言えない状況にあると痛感させられている。

(4) 復興への担い手

5月31日の新聞「河北新報」には、11年度の県職員採用試験における「土木職」の申込み者が少ないことを報じている。土木職は、3K「汚い、きつい、危険」と云われ、学生達から嫌われ、その科名すら消滅している。

わが国の近代社会の夜明けといわれている明治時代には、優秀な学生が、新しい国家を建設するために「土木」の道を目指したが、今や「学士」称号を得るための手段になっているらしい。時の政府も、わが国のインフラ整備は完了したかのように考え、公共＝インフラの図式を放棄しているような発言をして、職業的魅力を失わせている。これでは、火山、地震、台風、水害等の災害国の安全・安心を考える若者が減少するのも当然ではないだろうか？

土木の学問における魅力は、自然＝神との知恵比べにある。どんな技術的問題にも、そこには、「知」と「理」が存在し、それを探求することに面白さが存在している。今、「復興の担い手は」と問われても、この技術は、直ぐに対応できるようなものではない。そのためには、歴史の中で築かれた知識と、それを応用する能力を育成し、公共＝倫の世界における安全・安心を考える技術者を大切に作る社会を築くことにあると思いませんか？

5. あとがき

世界観測史上での4番目、国内観測史上最大のマグニチュード(M)9.0を記録した東日本大震災は、地震後に襲来した大津波で尊い多くの命も、街も、失われてしまった。そして“原発震災”は、1986年に起きたソ連・チェルノブイリ原発事故に匹敵する「レベル7＝深刻な事故」であると認定されている。発電所における全電源の喪失という事態は、チェルノブイリ原発事故でも生じていない。原子炉の安全対策の3原則は、「止める」「冷やす」「閉じ込める」にある。文学士井上哲次郎は、“Ethics”を「倫理」、漢字文字「倫(人の輪)」と「理(さとす)」の合体語を考えた。即ち、「倫理」と言う言葉には、漢字文字の「なりたち」に秘められた素晴らしい先人達の「心」がある。この大震災を経験した私達には、技術者として何を考えるべきかが求められている。このような問題については、異専門分野の人々と自由に意見を交わすことによって修得できるのではないかと考えている。そこには、技術士としての役割が秘められているからである。

建設部会

平成 23 年度 建設部会活動報告と「震災関連に関して一言(提言)」

相沢 巖
建設部会
技術士(建設部門、総合技術監理部門)
パシフィックコンサルタンツ(株)

1. 建設部会活動報告(上期)

建設部会では、平成 23 年 5 月 17 日(火)に総会が開催され、下記 5 議案が議決された。

- ①議案第 1 号 平成 22 年度活動報告(瀬尾副会長)
- ②議案第 2 号 平成 22 年度収支決算報告(阿部幹事・佐藤啓監事)
- ③議案第 3 号 建設部会規約改正
- ④議案第 4 号 平成 23 年度活動計画及び平成 23 年度収支予算案(瀬尾副会長)
- ⑤議案第 5 号 平成 23 年度建設部会役員

また、総会終了後、記念講演として下記 2 演題の講演を行った。

○演題: 環境と交通の先進事例「北海道の企業見学会報告」

講師: 芝山 正登氏(鹿島建設(株)東北支店営業次長)

講演概要: ITS 研究会は、東北支部建設部会に設置された研究グループであり、設立以来、最新の科学技術を東北地方の特性に応じた社会資本整備に応用すべく、自ら研鑽、見学等を重ねてきた。今回「ITS に関わる最新技術の応用事例を現地で体得し耳目を広めるため、北海道における企業で環境と交通に関する先進的事例として、(株)ドーコン本社の先進事例および JR 北海道旅客鉄道(株)鉄道事業本部 DMV 推進センターの DMV(Dual Mode Vehicle: 道路とレールを自在に行き来できる世界初の新技術車両)について現地視察を実施した。

質疑他

- ・DMV は現状では廃線試運転のみ実施
- ・免許は、車の大型と電車の運転免許必要
- ・冬場に一回踏み切り脱線あり
- ・今回の震災で、三陸で使えるのでは - 基本的には観光専用
- ・パブリックコメントに提案してはどうか

○演題: 中国・黒龍江省の高速道路事情

講師: 皆方 忠雄氏(東日本高速道路(株)東北支社 技術部 技術企画課長代理)

講演概要: NEXCO 東日本は、黒龍江省交通庁収費公路管理局との技術交流の一環として、平成 22 年 6 月に中国最北部の黒龍江省を訪問し、管内の高速道路を視察する機会を得た。視察にあたっては、高速道路の舗装修繕を中心とした維持管理について意見交換するとともに、高速道路の整備、冬期の路面管理等についても、限られた範囲ながら実情を知る機会を得た。日本の 12 倍ほどもある広大な黒龍江省で、6 箇所の管理事務所を訪ね、高速道路を中心に約 1,800km を走破しつつ得られた知見が紹介された。

質疑他

- ・黒龍江省の高速道路はコンクリート舗装が主流である。
- ・高速道路は延長が膨大で、寒暖の差も激しいことから今後管理面が大変となる。
- ・技術的にはクラックシーラーの機械に関心があった。
- ・コンクリート舗装が 24cm とのことので大型車両の混入率も 50%、過積載を考慮すると薄いように思われるが、日本でも 25cm のところはある。
- ・冬でも普通タイヤのため滑り止めに砂や石炭灰を散布している。

2. 震災関連に関して一言(提言)

本 GAIA は「今回の震災と各部会との関り、提案等」という位置づけでしたので、建設部会では会員からの「震災関連に関して一言(提言)」を掲載することとしました。

○復興計画と技術士会

建設部会副会長 遠藤敏雄
現在、技術士会員各位は企業等所属団体を通じて、様々な場面で復旧・復興に携わっていると思われる。技術士個人としては十分に活躍しているものと

思われます。しかし、津波被災地域の復興計画は学会や有識者で多数提案されていますが、これらの提案には解決すべき課題も多いと考えております。技術士会はあらゆる技術分野の技術者集団であります。復興計画が将来的に遺恨とならないように、技術士会が様々な分野で専門的に分析し課題を克服し、助言や提言することが可能ではないだろうか。

○東日本大震災に思う

建設部会副会長 瀬尾勝之
小生、土木工学に関わってからの人生 50 年間で様々な場所で大地震に遭遇してきたが、勿論今回は M9、震度 6 強と言う揺れの大きさもさる事ながら、5~6 分間もの長時間の振動は最大級の体験であった。

さてこれまでも地震の度に道路や鉄道等のインフラが被害を受けるが、今回の地震の被害は殆どが津波に因るものである。これらのインフラは元々津波の破壊力を想定した設計ではないので、止むを得ないとも言える。しかし津波被害の影に隠れて表面には報道はされていない様だが、津波と関係がない内陸部での被災も多く発生している。

例えば、7 人の死亡災害をもたらした須賀川市の藤沼ダム決壊や、仙台市内の丘陵地にある住宅団地の盛土崩壊等が判明されている。これまでの震災でも、阪神淡路地震の阪神高速の RC 連続桁の倒壊や、岩手宮城内陸地震の M 大橋の橋脚の中折れ倒壊などは、確かに想定外の振動や地滑りが原因とされているが、これ等構造物は殆どが戦後の高度成長期に建設されたものである。

小生はゼネコンで現場の施工部門を経験し技術士(建設部門)の選択科目は「施工計画」であるが、これら構造物の倒壊状況を診ればこれまでの地震災害は単に「想定外」だけではなく、建設途上の施工管理にも問題があったのではないかと思いつつ、技術的検証も必要であると感じるこの頃である。

○提言

建設部会顧問 松田泰二郎
千年来と云われる東日本大震災は甚大な被害を与えると共に教訓も残した。例えば(1)津波は世界最深の「港湾口防波堤」や万里の長城と言われる「巨大防潮堤」を破壊しハードの限界を見せつけられた。大自然には畏敬の念を持ち向き合うべきである。(2)小中学校 14 校全員が指定避難所から移動し助かった

「釜石の奇跡」がある。注目すべきは子供達が危険度を判定し下級生を指導した点で、防災の基本となる「リスク評価」と「災害の伝承」が生かされた例である。(3)津波の到達時刻を知っていれば多くの命が救われた。正確に予知できる「遠地津波予測装置」と連動した「警報システム」の開発が急務である。(4)東日本大震災は世界のサプライチェーンに想定外の影響を与えた。海外の企業は日本に如何に多くのものを頼っていたかを実感し早期の復興が望まれている。

グローバル時代には均一化より多様性である。東北の復興には多極分散型国土づくりとし、「東北発の日本再生」を目指すべきである。例えば、①仙台に復興院を創設、②地域コミュニティに配慮した防災型街づくり、③集約化した大規模で持続可能な農林水産業の創造、④潜在力のある地熱・小型水力・オーランチオキトリウム(藻)・シェールガス・洋上風力発電等によるエネルギーの分散化、⑤新たな経済復興に寄与し世界に発信できる国際文化都市づくり、⑥生涯現役社会を創るため持続可能な地域産業等の分野で世界的モデルとなる超法規的な「特区」を創る。但し、復興財源、農地法、漁業権、建築基準法、土地の権利、電力自由化等の課題が残る。

歴史上、国家の崩壊は人間が気力を失った時と云われるが、これまで日本は被災を受けて強くなってきた。技術士の役割は一緒に「未来を探る行動」と考える。

○「東日本震災と技術士の係わり方」について

建設部会幹事 渡辺豊彦
技術士が今震災に関してやるべき事は、本人が所属する機関(国、自治体、大学、コンサル、ゼネコン、専門業者等)が社会から期待されている復旧・復興に向けた業務を確実に実施する事であろう。その際、業務をより効率的、高度化して実施する上で技術士会会員間のネットワークを遺憾なく活用するのがよい。技術士会で調査団、検討委員会を結成して事に及ぶのは力量からみて現実的ではない。国や大学、学会に任せるべきであろう。

○私の被災体験談

建設部会事務局長 菅原敬一
私は、東日本大震災発生時刻に偶然にも、かの原子力発電所のある大熊町の国道 6 号線を同僚 2 名と車で走行していました。揺れの激さで道路脇に停車し、少し揺れが収まったため 20 分ほど走って車外

に出たところ、ドカーンという音を聞きましたが何の音が不思議でした。その後段差の 6 号線を無理に走行していき、津波の第一波で田圃が濡れており、山側の道路に逃げ込みました。まかり間違えば、と思うと身の毛のよだつ被災でした。

○被災体験談

建設部会 高島美之

その日、胸の携帯と聞いていたラジオから異様な警報音が聞こえ、波打つ高速道路に振り回される車のハンドルを押さえ路肩に止めて思ったのは、津波関連の仕事もしていたことから、担当した各地の人々の顔でした。

「でかいぞ！早く避難してくれ！！」

漸く避難したパーキングで車載ワゴンに映る映像は、妙に冷静なアナウンサーの声と共に、車や船が流されていく現実とは思えない釜石港と気仙沼港からの中継でした。

「想定外」という災害が発生した今、技術者としての仕事が「想定外」に対応したものであったのか、自問自答しています。

○技術士会と CSR 活動

建設部会 木暮 攻

現在、被災地ではボランティアが多くの支援活動を行っている。技術士会としても是非ボランティア活動を行うべきと思っています。科学技術の専門化集団として支援できることが多数有るのではないかと思います。特に現地で今、何を必要としているか、自治体や避難所、仮設住宅を廻って何が出来るか、肉体労働以外に必要な支援を探り、適切なアドバイス、実際の活動を行うことが出来るような技術士会としてのシステムの構築を望みます。

○復興に向けた想い

建設部会 丹 収一

東日本大震災により、人命、家屋、道路、鉄道、見慣れた景色など多くのものが失われた。その一方で、命の尊さ、家族の暖かさ、人の絆、笑顔のやさしさなど、あまりにも身近すぎて忘れかけていたことに気づかされた。技術士の一人として、自然への畏敬の念を忘れず、技術を過信せず、今の「不安」が、明日への「希望」の種となるよう、みんなで語り合いながら、被災者の想いを復興計画につなげていきたいと思う。

○コミュニティと復興街づくり

建設部会 東瀬康孝

東日本大地震において、私たちは多くのことを学んだ。その中の一つにコミュニティの大切さがある。地震直後、多くの被災者が避難所に駆け込んだ。仙台へ転動して 3 年を経た私の家族も同様であった。そこで町内会単位での救護、炊き出し、食糧の配給といった支援を初めて体験した。避難所や、地震後ようやく営業を始めたスーパーにおいて、限られた食料や飲み物を、争わず、粛々と分配できたのは、皆の根幹にコミュニティ意識があったのではないだろうか。

地震後、3ヶ月を経て、避難民は 10 万人弱と報道されている。仮設住宅の建設が遅れながらも進んできた今、避難民の多くが、近隣住民やコミュニティ単位の移住を望んでいるようである。教育、福祉、医療などコミュニティ単位で、住民活動がなされ、生活のリズムや文化のようなものが醸成されていたとすれば当然の思いであろう。

自治体や国の主導で、復興街づくりビジョンが議論された後、宅地造成、ライフライン整備、道路、鉄道等の整備を建設部門の技術士が担うことになる。

神戸や奥尻島において、コミュニティ意識を軽視した復興により市街地が空洞化した事例もある。私達、建設部門の技術士は、住民にやさしい街づくりを常に意識しながら、復興支援を根気強く継続していかねばならないと感じている。

3. 今後の建設部会の活動(案)

今回の大震災は、被災地はもとより日本全体に大きな傷跡を残した。また、福島原発事故に端を発したエネルギー問題は世界中に物議をもたらしている。被災地/日本の復興は、今後多くの時間、エネルギーを必要とするだろう。震災から 3ヶ月(H23.6月現在)が経ち、行政、企業等は委員会等を立ち上げ、官学産が知恵を出しあった復興/再生(案)が発表されているが、民意を最前列に置いた議論が必要である。

建設部会では H23 年度の活動として、被災地の痛みを自ら感じ、その思いを復興/再生に役立てるため、現場視察、研修会を予定している。

応用理学部会



平成 22 年度下期応用理学部会活動報告

今野 隆彦
応用理学部会
技術士(応用理学部門、建設部門)
(有)ジオプランニング

平成 22 年度下期は、研修会、技術サロンの活動を行ったので報告する。

1. 研修会

研修会は毎年秋に、部会員はもとより、広く技術士会会員、一般の方までを対象として開催している。部会のテーマである環境と防災に関する話題を専門家に講演していただく研修会である。

本年度は、有限会社 FIELD AND NETWORK 取締役、NPO 法人ナチュラルサイエンス理事の大草芳江氏に講演を依頼した。氏は、毎年 7 月に開催される「学都仙台・宮城サイエンスディ」を主催している。

テーマは「公共の科学技術発展のための技術者の役割～最近の科学技術と地域づくりに期待される科学者・技術者の役割～」であり、地域貢献から見た専門の技術を有する技術士に期待することについて御講演いただいた。期日は平成 22 年 11 月 12 日、場所は(株)ユアテック 3FA 会議室であった。



サイエンスディには、応用理学部門技術士が主要メンバーの NPO 法人防災・減災サポートセンターが 2 年連続して参加しており、このような御縁で、大草氏に御講演を依頼したものである。御講演では、自身の体験に基づいて、理科教育と子どもの気持ちに触れ、「体験」を大事にする理科教育について紹介された。そして、科学技術は結果のみを利用して「人

や「プロセス」を大切にしているが、科学は自らの五感で体験することが重要であること、技術士の技術を実社会に生かすには、一般の人との対話が必要であることを指摘された。

2. 技術サロン

応用理学部会では年 4 回、市民センター等を利用して技術的話題提供と討論会を開催している。下期の技術サロンは、平成 22 年 10 月 8 日(金)、12 月 10 日(金)のいずれも第 2 金曜日の 18 時～ 20 時 30 分に開催した。

10 月 8 日の話題は、①岩手県久慈地域の地質と琥珀三浦 隆氏(部会長、(株)パスコ) ②ニュージーランドの地すべり(第 11 回国際応用地質学会コンgres 参加報告)今野隆彦氏(幹事、(有)ジオプランニング)であった。参加者は 10 名で、仙台市青年文化センター会議室で開催した。三浦氏は琥珀の成因、産状、採取の仕方まで幅広く情報提供を行った。今野氏は、2010 年 9 月にニュージーランドのオークランドで開催された I A E G (International Association for Engineering Geology and the Environment)のシンポジウムと現地見学会に参加した様子を報告した。

12 月 10 日の話題は、①ボアホールカメラを利用した岩盤の評価 佐々木孝幸氏(佐々木ボーリング工業) ②ニュージーランド北島地質巡検～火山と活断層による変動地形～中里俊行氏(副部会長、(有)ジオテクノ中里産業)であった。参加者は 13 名で、会場は同じ仙台市青年文化センター会議室であった。佐々木氏は、小型軽量、安価なボアホールカメラの開発と性能について紹介した。中里氏は、I A E G 参加のうちに訪れたニュージーランドの地質巡検について報告した。

技術サロンは、部会員の技術の向上と親睦、地域社会の貢献を行う部会活動の主要な軸になりつつあり、今後も会員以外にも開かれた活動として継続していきたいと考えている。

青年技術士懇談会

青年技術士懇談会の活動報告



開米 浩久
青年技術士懇談会
技術士(建設部門、農業部門)
(株)復建技術コンサルタント

1. 平成22年度活動報告

青年技術士懇談会は、会員若手層の相互交流、技術研鑽を目的に、様々なイベントを企画しております。本部、各支部のみならず、アジア、欧米諸国等の技術者交流を企画し、世界で通用する技術士の育成を展開しています。

平成22年度行事

①青年技術士懇談会定期総会

日時：平成22年6月11日

場所：宮城県土地改良事業団体連合会

講演：まちづくりと学校教育

講師：中居 浩二 様((社)宮城県建築士会)

②拡大委員会(青年委員会全国会議)

日時：平成22年6月26日

場所：日本技術士会(暁出第二ビル5階)

内容：技術士の地位向上に向けた取組

③青年技術士の集い

日時：平成22年9月24日

場所：じばさん三重

内容：未来へ発信 青年技術士の姿 討論

④青年テクニカルツアー

日時：平成22年9月25～26日

場所：湯の山ロッジ、川越火力発電所等

内容：世界最大級の火力発電所見学

⑤日韓会議

日時：平成22年10月16～18日

場所：海峡メッセ下関

内容：韓国技術士との交流会議

2. 平成23年度の活動に向けて

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は、これまでの予想を遥かに超えた巨大地震であった。

地震名称：2011年東北地方太平洋沖地震
震災名称：東日本大震災
発生時刻：平成23年3月11日 14時46分
震源：三陸沖(牡鹿半島の東南東130km)
地震規模：モーメントマグニチュード9.0
被害概要(平成23年6月4日現在)

死者：15,355人

行方不明：8,281人

避難者：98,916人

被害額：25兆円(政府試算)

被害に遭われました皆様には、心よりお見舞い申し上げます。



図1. 津波による海岸堤防の倒壊(宮城県山元町)

青年技術士懇談会として、東北地方の復興に取り組むべき事項を模索しておりますが、当面は懇談会メンバーの業務及び個人活動を優先することを決定しました。

したがって、東北支部 青年技術士懇談会としての平成23年度行事は休止し、本部及び各支部行事への参加も最小限に止める予定であります。

1日も早い復興に向け、会員の皆様も奮闘されているかと思いますが、体調に留意しご健闘願います。

青森県技術士会

八戸港八太郎地区北防波堤の被災と機能回復について



若崎 正光
技術士(建設部門、総合技術監理部門)
釜石市 副市長(元国交省八戸港湾・空港整備事務所長)

この度の東日本大震災で被害に遭われた地域・住民、産業や企業の皆さんに心からお悔やみ、お見舞い申し上げますとともに、一日も早い復旧・復興がなされることを心から祈念したい。本稿が災害に強い国土づくり、安全・安心の向上に些かでも貢献できれば幸いである。

1. はじめに

八戸は「海から拓け海とともに発展した街」といわれるほど海と繋がり深い土地柄であり、基幹産業である水産業や臨海部に立地する産業集積、またフェリーやコンテナ等の定期航路が就航する北東北を代表する物流拠点である。近年ではコンテナや穀物飼料の取り扱いが著しく伸びており、LNGターミナルの建設着工でエネルギー拠点としても注目を集めている。

このような八戸港を、去る3月11日14:46に発生した東北地方太平洋沖地震と、それに伴う観測史上最大の巨大津波が襲い、物流機能の完全マヒが生じてしまった。

紙面の関係でたくさんの事例を紹介できないので航路啓開(支障物撤去)等の応急復旧は割愛し、代表的な被災施設である八太郎地区北防波堤の被災状況と被災原因、本格復旧方策等、現段階で報告できる内容について説明したい。



図1 被災前の八戸港全景(H22.5撮影)

2. 八戸港における地震及び津波の観測記録

2.1 東北地方太平洋沖地震(M9.0) 記録

(1) 気象庁公表震度 八戸港で「震度5強」
(2) 当所強震計記録 地表面で max185Gal
(3) 被害の有無 八戸港での揺れは「三陸はるか沖地震(H6.12.28発生)」よりも小さかったため、地震による港湾施設被害は確認されていない。フェンス等の倒壊は津波漂流物の衝突と考えられている。

2.2 来襲津波の記録

(1) 気象庁観測記録 16:51に 2.7m以上(検潮所倒壊で以降の記録なし)
(2) 気象庁痕跡調査 館鼻付近で 6.2mを確認
(3) 当所観測記録 16:52に 4.55mを観測
(4) TEC-FORCE調査 市川付近で 8.4m、八太郎2号埠頭で 6.5m、館鼻漁港で 5.5m確認、等

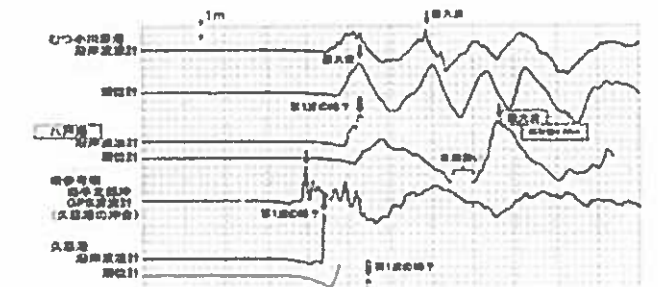


図2 津波観測記録(H23.4.25港空研公表)

3. 北防波堤の被災状況と災害の特徴

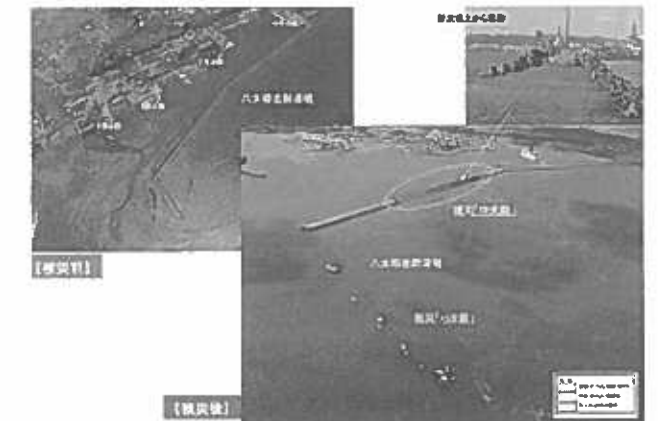


図3 北防波堤の被災状況(H23.3撮影)

3.1 八太郎北防波堤の被災状況

(1) 北防波堤の概要

- ・全延長 = 3,500m(基部・中央部 2,900m、ハネ部 600m)
- ・施工年度 = 基部・中央部は S40~ 49年度、ハネ部は S53~ H11年度
- ・砕波帯に築造され外洋から高波浪を直接受けるため、度々「低気圧」被災を受けた第一線防波堤

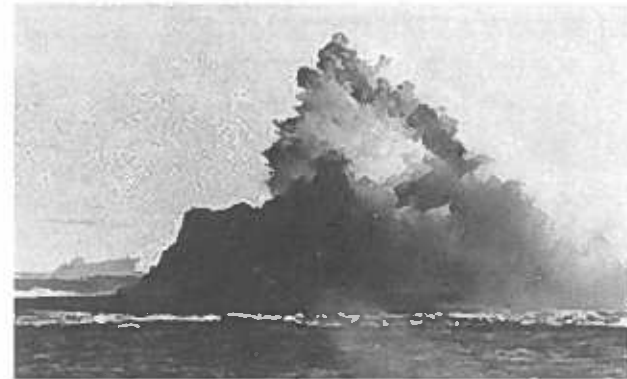


図 4 S41年低気圧の北防波堤越波状況

(2) 今般津波による北防波堤の被災状況

- ・基部 = 被災延長 1,135m、基礎工洗掘、消波沈下
- ・中央部 = 被災延長 1,410m、ケーソン倒壊 60函
- ・ハネ部 = 被災延長 700m、ケーソン倒壊 44函



図 5 北防波堤「中央部」の被災例

3.2 北防波堤以外の施設被害

- (1) 中央防波堤 ケーソン水没 1函
- (2) 第二中央防波堤 ケーソン水没 1函

3.3 今回被害の特徴

このように、中央防波堤・第二中央防波堤に比べて北防波堤の被災程度がきわめて大きいことが特徴である。北防波堤は過去に度々被災を受けたが、今般の津波被災はとてつもなく規模が大きく、その被災原因が注目される。

4. 被災施設現況調査と被災原因の推定

4.1 ナローマルチビームでの測深調査

音響測深機に代わり近年の港湾測量で利用が急増しているナローマルチビーム(音響ビームで 3D化)

を使用し測量を行った結果、驚くべき事実が判明した。図5~7に表すとおり海底面に大規模な「洗掘」の痕跡が認められた。北防の港内側は一樣に「滝壺」状態であり、先端部の海底面は最深部で 17mも深くなっている。「洗掘で基礎マウンドが支持力を失い、ケーソンが滑落したのではないか」との仮説が推定された。

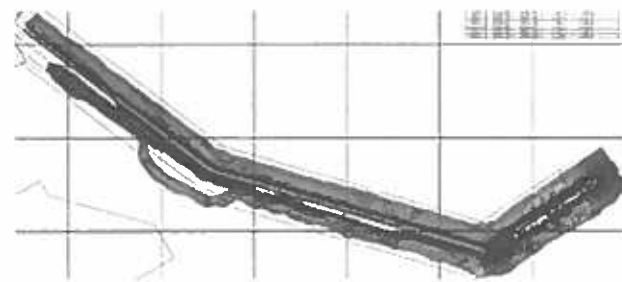


図 5 北防波堤全域測量結果

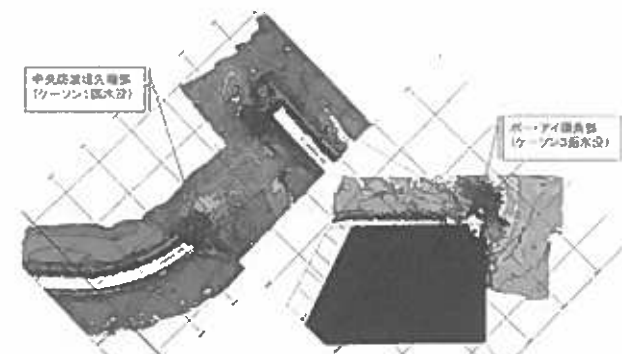


図 6 中央・第二中央、PI隅角部

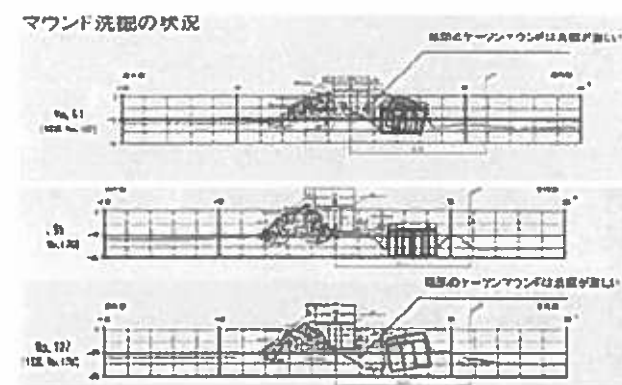


図 7 北防現況断面図(マウンド洗掘)

4.2 津波写真の入手

(1) 津波襲来時の写真の入手

大津波警報とともに多数の人・車が沿岸部から避難した。また地震直後に大規模停電となり、監視カメラ等のモニターが役に立たなかった。館鼻漁港地区の高層建築物から撮影された映像が公開されているが、肝心の八太郎地区北防波堤に関する画像・映像が少なく困っていたところ、貴重な写真の提供

があったので、一部を紹介したい。

(2) 時系列で写真を紹介



図 8 16:24強い引波と同時に第2波襲来



図 9 16:35北防越流でナイヤガラの滝状態



図 10 16:35北防決壊直後と思われる瞬間



図 11 16:41北防ハネ部が完全に倒壊



図 12 17:03北防決壊が明確に確認される

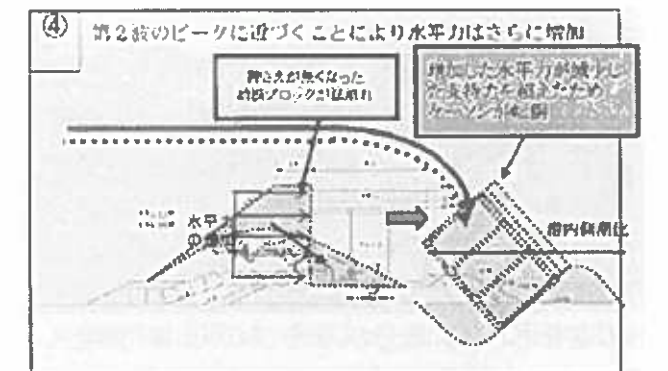


図 13 17:04引波で船舶・コンテナが漂流

4.3 被災原因の想定

(1) 一義的には「洗掘」が原因

写真の水位、津波高さを与えて安定計算を行うと耐力低下では説明がつかず、仮説どおり洗掘に伴う支持力不足が主要原因だと推定される。これは中央防・第二中央防・PI隅角部にも共通要因と思量。



(2) 北防「ハネ部」は強度不足も複合か

一方「ハネ部」は中央防遮蔽区域として小さな設計波で設計施工されていたため、耐力が不足していたことが予想される。今後災害復旧申請に向けて解析が進むことが期待される。

5. 本格復旧と機能回復に向けて

5.1 災害復旧手続き

北防波堤は八戸港物流拠点の生命線として最優先施設に位置づけられている。しかし大規模災害・復旧順序もあるため、まず「中央部」の原形復旧を優先的に進めつつ、その後港湾復興会議の議論も踏まえて順次復旧が計画されることとなっている。

5.2 段階施工の可能性

原形復旧でも早期機能回復のため施工方法の工夫が必要であり、また復興方針で「災害に強い」構造が求められる場合は手戻りにならないよう段階施工が意識される可能性がある。洗掘現象再現のため模型実験等、研究分野の活動進展も期待される。

八戸港が三陸沿岸部復興の拠点として寄与できるよう一日も早い復旧を期待するものである。

岩手県技術士会



「チーム復興」の取組み

～岩手県技術士会による復興まちづくりの検討～

村井 研二
岩手県技術士会
技術士(建設部門)
エイト技術(株)盛岡支店

1. はじめに

東日本大地震による巨大津波により、岩手県沿岸の各地では甚大な被害を受けた。陸前高田市、大槌町、山田町では中心市街地全体が壊滅状態となり、そのほかの市町の市街地でも多くの商店街、工場、住宅が被災してその機能を失い、リアス式海岸特有の漁港を中心とした無数の漁村集落も建物や漁業施設、船舶の大部分を流失した。

岩手県は、この未曾有の大災害から復興するため、平成 23 年 4 月 11 日に「岩手県復興委員会」を設置・開催し、その下に「総合企画専門委員会」と「津波防災技術専門委員会」を設けた。この 2 つの専門委員会の委員として、岩手県技術士会(以下「本会」)の会員である岩手大学工学部社会環境工学科南正昭教授が選任された。地元の「まちづくり」専門家としては唯一の構成員である。

本会では、災害復興にその技術力を活かして協力することができないか、役員会を開催して検討しようとしていた。南教授もまた、専門委員会に参加するにあたって本会の協力を得られないかと、本会都市部会メンバーに相談していた。

4 月 13 日、南教授も参加のもとに本会役員会が開催された。その場で、都市部会を中心とする復興まちづくり検討チームを立ち上げ、南教授を支援する形で本会も復興まちづくりに取り組むことを決定した。

2. 「チーム復興」

チームの第 1 回の会議は、第 1 回津波防災技術専門委員会の前日、4 月 21 日に開催され、運営方針が決定された。その概要は以下のとおり。

①目的

・本チームは、岩手県東日本大震災津波復興委員会の下部組織として設置される津波防災技術専門委員会及び総合企画専門委員会の委員に就任する、本会会員南正昭氏との復興に向けた意見交換及び資料提供を行うことを目的とする。

②名称

・岩手県技術士会東日本大震災津波復興まちづくり計画検討チーム(略称「チーム復興」)とする。

③所掌分野

・復興まちづくりに関する事項を基本とし、関連した内容の議論も拒まない。

④運営

・チームメンバーによるフリーディスカッションとし、結論を求めない。その中から、南氏が専門委員会での議論の参考とする。

・南氏に専門技術的かつ総合的な意見や資料を提供するため本会各部会からの提言を求めることがある。
・最終的にはチームの報告書としてまとめる。公表については未定。

⑤体制

・17名で発足し、現在 24名(6月 10日時点)。道路、河川、応用理学、環境、都市、施工、森林、下水道、水産、コンクリート、電気の 11分野で構成。

・本チームに代表世話人、副代表世話人、世話人、事務局を置く。

3. 岩手県内の被災状況

(1)過去の津波被害

本県においては、明治 29 年の明治三陸地震津波、昭和 8 年の昭和三陸地震津波、昭和 35 年のチリ地震津波と、3 度の大津波によって甚大な被害が発生した。今回を加え、ここ 115 年で 4 度の大津波被害を繰り返し受けている。

(2)これまでの津波防災対策事業

本県の津波防災対策は、防潮堤、水門や湾口防波堤など、主として海岸防災施設の整備によって進められてきた。集落の高台移転等による対策は、ごく一部の小集落に限定されていた。(ただし、宮古市鎌ヶ崎地区では防潮堤が未整備だった。)

その中で、田老町(現・宮古市田老)の中心集落は、TP+10m の大規模な防潮堤・水門の整備と集落の抜本的な再整備の組み合わせで、世界的にも著名な津

波防災まちづくりが行われていた。

なお、防潮堤の想定津波高は、多くの地域が既往最大高さの明治三陸地震津波高ではなく昭和三陸地震津波高としていたが、地域の要望により工事責任者の判断で明治三陸地震津波高を採用したところもあったと聞いている。宮古市田老の明治三陸地震津波高は、TP+15m だった。

(3)今回の被災状況

①津波の規模

今回の津波高は、県内沿岸各地でも湾の形状等によって大きく異なっている。概して言うと、釜石地域以北ではほぼ明治三陸地震津波高を若干上回る程度だが、大船渡地域では明治三陸地震津波高の 2 倍以上の津波高を記録している。陸前高田市では、過去の津波高 6m に対し、今回は 13m だった。

県が調査した県内 44 海岸中、津波高が既設防潮堤の天端高を越えなかったのは、5 海岸だけだった。

②海岸防災施設の被災状況

防潮堤が未整備だった宮古市鎌ヶ崎地区を除き、防潮堤は 43 海岸中 39 海岸で被災した。

押し波による破壊・倒壊ばかりでなく、引き波による基礎の洗掘・倒壊・被覆コンクリート構造物の流失が目立った。陸間の門扉は、引き波によって開いてしまった箇所も多かった。

宮古市田老海岸では、水門と陸間を残して堤体が倒壊していた。



写真 1. 宮古市田老の残った陸間

また、久慈(建設中)・釜石・大船渡の各港に建設された湾口防波堤は、大きく損壊し、その多くは海上で視認できなくなった。

③市街地・集落の被災状況

44 海岸中 39 海岸で防潮堤背後の市街地や集落が被災した。中でも、宮古市田老地区、同鎌ヶ崎地区、山田町中心市街地、大槌町中心市街地、陸前高田市

中心市街地は壊滅的な被害を受け、大槌町と陸前高田市では庁舎が被災し、一時行政機能を失った。田野畑村から南の小さな漁村集落も多くが大部分の住宅を失った。

残存している建物の多くは鉄筋コンクリート造で、鉄骨コンクリート造では浸水した部分が破壊されている例が多くなっている。

下水道も多くの処理場が被災してその機能を失った。一方で、陸前高田市以外では津波による道路の損壊はあまり見られない。

(被災状況データ出典: 県復興委員会公開資料)



写真 2. 山田町は一段高い役場以外、瓦礫の山

4. 「チーム復興」会議開催状況

第 1 回(4 月 21 日)

・運営方針、代表世話人、副代表世話人を決定した。
・津波被害状況を確認し、各地で大きく異なる被災状況に適合する復興まちづくりのあり方について意見交換を行った。

第 2 回(4 月 22 日)

・津波防災技術専門委員会の検討状況を確認した。
・区画整理事業を中心とする市街地集団移転手法を検討した。
・復興まちづくりパターン(案)を提示し、意見交換を行った。

現地調査(宮古市田老地区・4 月 28 日)

・南氏が被災直前まで避難のあり方などについて地元と協働で研究を進めていた田老地区の被災状況を踏査し、地元リーダーと意見交換した。
・世界に名をはせた津波防災のまち田老は、壊滅状態だった。
・TP+10m で二重に築かれた防潮堤は 16.3m の巨大津波に中心集落もろとも飲み込まれ、海側北防潮堤とまちが全壊した。



写真 3. 被災前の田老中心集落



写真 4. 被災後の田老中心集落



写真 5. 3階まで浸水した観光ホテル

第 3 回(5月 11日)

- ・田老地区の被災状況を確認した。
- ・復興まちづくりパターン(案)を検討した。

ワーキンググループ(5月 17日)

- ・県復興委員会等の状況を確認した。
- ・復興まちづくりパターン(案)を検討した。

第 4 回(5月 24日)

- ・大船渡地域の浸水区域調査図をもとに点在する小集落まで被災状況を確認した。
- ・復興まちづくりのベースとなる津波想定高と復興まちづくりパターン(案)を検討した。

第 5 回(6月 1日)

- ・田老地区中心集落を対象に、復興まちづくりパターン(案)の検証を行った。

5. 検討中の復興まちづくりの手法とパターン

現在、推奨する復興まちづくりの手法とパターン

の検証作業を進めている。

(1)市街地集団移転手法の検討

被災した市街地や集落を再生させるためには、土地区画整理手法を活用することが望ましいと考えている。しかし、一般的な区画整理とは状況異なることから、以下のような特別な手法を導入することを検討している。

①事業主体は県

・脆弱な市町村財政をさらに悪化させることを防止する必要がある。

②市町村が高台の土地を取得

・移転先となる高台の土地を市町村が買収する。

(できれば 100%国庫補助)

・単価は固定資産税評価額による。

・国有林、県有林の場合は無償とする。

・旧市街地ではなく市街地の移転先となる安価な土地を取得することにより復興事業費を抑制する。

③旧市街地と新市街地用地を含む区域で区画整理

・用地買収方式では新旧両方の市街地を買収することが必要となるが、区画整理方式であれば旧市街地の土地と市町村が取得した新市街地用地の間での換地により、土地交換が円滑に行われ、ひいては両地区における土地利用と施設整備が同時に短期間で行われる。

・新市街地は、旧市街地跡地に必要な高さまで盛土をした区域、そのための切土により生じる平坦な区域及び利用可能な既存の高台の区域に形成する。

・旧市街地の土地の一部を活用できることから、新たな取得面積を縮小させることも可能となる。

④整備前後の評価は地積式、等積交換を原則に

・市町村が取得した土地を路線価式などで評価すると、膨大な面積の取得が必要となる。

・これを防止するため、地積式評価を採用して等積交換を原則とすることによって、取得面積の縮小を図ることが適切である。

⑤市町村が取得した土地を海沿いに換地

・旧市街地の海岸沿いに新たに市町村が取得した土地を換地し、漁業施設用地・観光施設用地・公園緑地等の土地利用とする。

・海岸沿いの土地を国有地とした場合、その利用に著しい制限が課せられることになる。市町村有地とすることにより、市町村主導で容易に適切な土地利用を図ることを可能にする。

この区域には、人工地盤による避難施設や避難ビルを適切に配置することも考えられる。

⑥旧市街地を新市街地用地に換地

・旧市街地を、盛土した旧市街地区域や高台の新市街地区域に換地し、新たな市街地を整備する。

⑦中心市街地ばかりでなく、漁村集落にも適用

・区画整理事業は、広大な区域から狭小な区域まで適用できる仕組みであることから、全ての復興区域への活用を検討することが適切である。

・区画整理事業は都市計画区域内に限って適用されることから、都市計画区域の指定や拡大変更を緊急に行うことが必要である。(災害復興が都市計画区域指定要件の一つとなっていることから、全町村で指定の可能性がある。困難な場合は、特区の導入により、都市計画区域外での区画整理事業の実施を可能にすることが望まれる。)

⑧この手法の主なメリット

- ・住民の従前の権利が生きる。
- ・土地取得が面積・費用両面で大幅に縮小できる。
- ・海岸部の適切な土地利用により、産業の活性化と安全確保の両面が可能となる。

(2)復興まちづくりのパターン案

復興まちづくりは、防潮堤の復旧・改良事業との組み合わせや地形条件などによっていくつかのパターンに分かれる。ここでは、以下の 6 パターンを提案し、その実現性等について検証作業を行っている。

ケース①・防潮堤や市街地・集落を従来の位置・高さで再建
・人工地盤による避難所を設置



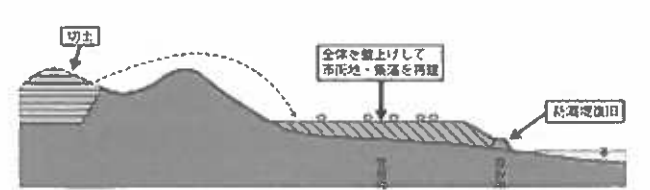
特徴
・安価で速い
・町界線の継ぎが保たれ、人命は救えても、建物・財産は救えない

ケース②・大規模な防潮堤や河口防潮堤を整備
・市街地・集落を従来の位置・高さで再建



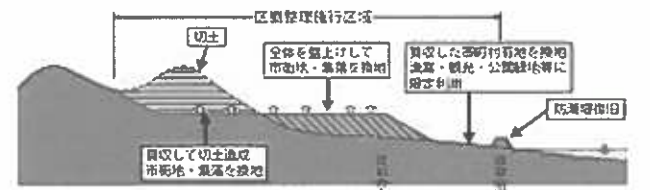
特徴
・比較的安価で再建は速い
・者と物が隔離される
・景観悪化

ケース③・防潮堤を従来の高さで復旧
・市街地・集落は、全体を盛り上げて、従来の位置に再建



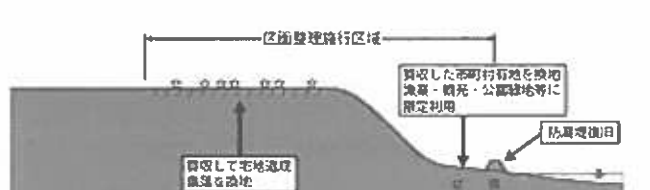
特徴
・高価、再建は速い
・恒久的な安全確保
・景観改善
・切土する山の利用不可

ケース④・防潮堤を従来の高さで復旧
・市街地・集落は山側に造成して集団移転



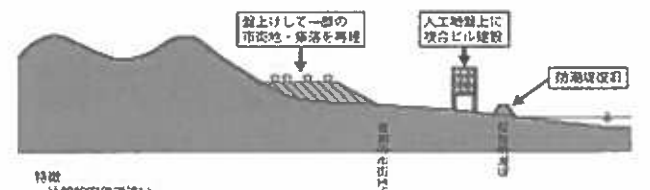
特徴
・高価、再建は速い
・恒久的な安全確保
・景観改善
・切土する山の一体利用
・海沿いに新たな土地利用

ケース⑤・海岸沿いの集落を高台に集団移転



特徴
・比較的安価、再建は速い
・恒久的な安全確保

ケース⑥・防潮堤を従来の位置・高さで復旧
・海岸沿いの人工地盤の上に複合ビル建設
・併せて山沿いに地盤を盛り上げて市街地・集落を再建
(ケース①と⑤又は⑥の組み合わせ)



特徴
・比較的安価で速い
・海沿居住と高台居住に対応
・複合ビルにはライフライン対策が必要
・海沿いの景観・富集は一変
・海岸と山側に集落が分断
・「道」「ストリート」「賑わい」がでるかも疑問

6. おわりに

報告した手法とパターンはまだ粗雑であり、今後練り上げていく。県復興基本計画が 9 月に決定の見込みとなり、国土交通省による調査検討も地元と一体で展開され、被災市町村の復興まちづくりが本格化していく。「いのち」と「まち」を守るため、「チーム復興」の活動もその一助になればと願っている。

(「チーム復興」代表世話人)

秋田県技術士会

東日本大震災における秋田県内の被災状況



鈴木 聡
秋田県技術士会
技術士(応用理学部門、建設部門)
奥山ポーリング(株)調査設計

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は日本の観測史上最大のマグニチュード9.0を記録し、岩手県・宮城県・福島県の太平洋側を中心に壊滅的な被害をもたらした。一方、秋田県内の人的被害やライフラインの被害は太平洋側の各県に比較すれば大きくなかった。しかしながら、秋田県技術士会会員の中には太平洋側の被災地において被災者支援や災害調査復旧業務等に携わっている方が少なくないことや、県内でも今後、秋田沖や内陸部を震源とする巨大地震が発生する可能性が指摘されていること、原子力事故への関心が高まっていること等を鑑み、県技術士会としては「地震と防災」を重要な位置付けとして捉え活動していくことにしている。本稿では秋田県の被災状況や、秋田県技術士会の活動状況及び今後の活動計画について述べる。

2. 秋田県の被災状況

秋田県における地震の概要と被害状況を以下に示す。本県では、3月11日の地震で秋田市および大仙市で最大震度5強を観測した。その後、4月1日には本震の誘発を受けた可能性がある秋田県内陸北部を震源とする最大震度5強の地震を大館市で観測した。

また4月7日の宮城県沖を震源とするM7.1の余震では、秋田市や横手市、大仙市で最大震度5強を観測している(表1)。しかしながら、以上の地震による秋田県の死者数は0人であり、建築物への被害も他県に比較すれば大きくなかった(表2)。

表1 秋田県の地震の概要

Table with 5 columns: 発生日時, 震源等, 最大震度, 観測地点, 津波注意報. It lists three major earthquakes in Akita Prefecture: the 2011 Tohoku Earthquake, the 2012 Akita Inland Earthquake, and the 2012 Miyagi Earthquake.

※ その他最大震度4を観測した地震は以下のとおり
3/11: 6回, 3/24: 1回, 4/11: 1回, 5/27: 1回



写真1 本県会員の現地調査状況(地盤工学会での現地調査活動)

表2 秋田県の被害状況

Table with 7 columns: Date, Human Casualties (Fatalities, Injuries), Residential Damage (Total, Partial), Non-Residential Damage (Total, Partial), and Public Facility Damage. It summarizes the damage across different dates from March 11 to April 19, 2011.

本震によるライフライン等への被害を以下に述べる。電力は地震発生直後から県内全域で停電したものの、翌12日までに全て復旧した。水道も12市町の52,286戸で断水したものの2日後の13日には全て復旧した。県内の高速道路は地震直後に一時通行止となったがまもなく開通し、震災後、秋田道では岩手や宮城等の被災地に向かう自衛隊やタンクローリーの車両が数多く見られた。

3. 秋田県技術士会員および同技術士会における活動

3.1 被災地における会員の活動

秋田県技術士会会員の多くは太平洋側の被災地に出向き、被災者や行政への支援、津波・土砂災害壊箇所等の調査や復旧業務等に従事し、復興の支援を行っている。

3.2 原子力発電に関する CPD事業の実施

東京電力福島第一原子力発電所では周知の通り、本地震により炉心溶融に至り多量の放射性物質が放出される甚大な原子力事故が発生した。秋田県技術士会ではこの事故により県内においても原子力発電に対する関心が高まっていると判断し、東北電力女川原子力発電所に当時勤務されていた秋田県技術士会会員の伊藤幸司氏(原子力・放射線部門、総合技術監理部門)を講師とする CPD事業を企画した。平成23年5月20日にシャインプラザ平安閣秋田において実施した講演会では、「東北地方太平洋沖地震による女川原子力発電所の状況について」のテーマでお話いただいた(写真2)。冒頭、伊藤氏からは女川原子力発電所の原子炉は地震発生に伴い設計通り安全に自動停止していることが報告された。講演では女川原子力発電所における東北地方太平洋沖地震による津波高さや地震発生前後のプラント状況、被害状況、さらなる安全対策の実施等についてお話いただいた。参加者は熱心に聴講され、講演後の質疑応答も時間を延長して行われた。なお、当会では講演の内容を文字データとして編集中であり、後日、講演者の了解の元、会誌等を通じて紹介していきたいと考えている。



写真2 秋田県技術士会会員である伊藤氏による講演状況

3.3 地震と防災に関する CPD事業の計画

秋田県では1983年の日本海中部地震(M7.7)で、遠足中の小学生等に津波が襲い県内死者数が83名に上る震災を経験した。また、2万人以上が死亡した1896年発生(明治三陸地震)の2ヶ月半後には、秋田

県と岩手県の県境を震源とする陸羽地震が発生し、209人が死亡している。これらを鑑み、秋田県技術士会では地震と防災に関する CPD事業に以前から取り組んでいる。例えば平成18年11月には東北大学の今泉俊文教授を講師に迎え、「地震と防災、活断層を観るー陸羽地震と千屋断層ー」のテーマで講演会と断層見学会を仙北町美郷町で実施している。

秋田県技術士会は本年度、特に「地震と防災」に関する研鑽が必要と判断し、日本海東縁部の地震の震源域と空白域等に関する講習会等を積極的に企画・実施していく予定である。

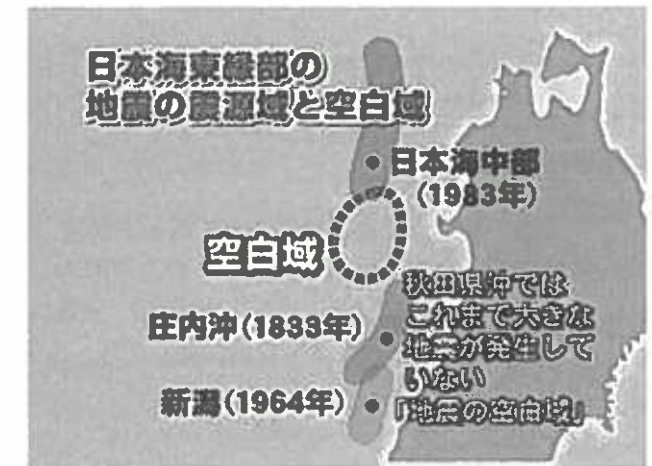


図1 日本海東縁部の地震の震源域と空白域

4. おわりに

東日本大震災は、大規模で甚大な災害をもたらしました。被災された方々に心からお見舞い申し上げますとともに、一日も早い復興をお祈り申し上げます。秋田県技術士会では今後も被災された方々への支援を行うとともに、会員各位が各専門分野の視点から被災地の復興や防災対策に貢献します。

参考文献

- 1)平成23年東北地方太平洋沖地震の被害状況等について、秋田県ホームページ、http://www.pref.akita.lg.jp/icity/browser?ActionCode=genlist&GenreID=1243242791775
2)秋田県防災ホームページ、http://www.akita-bousai.jp/index.htm
3)国立化学博物館地震資料室(陸羽地震)、国立科学博物館ホームページ、http://research.kahaku.go.jp/rikou/namazu/

宮城県技術士会

東日本太平洋沖地震津波災害からの復興に関する意見提言

防災活動と今後の復興計画等について

吉田 康彦
技術士(建設部門)、(株) 土木技術
佐々木 洋治
技術士(建設部門)、ティ・ケイエンジ(株)

平成 23 年 3 月 11 日に発生しました大震災により、尊い命を落とされた方々のご冥福をお祈りするとともに、被災された皆様には謹んでお見舞い申し上げます。また、被災地の復旧・支援活動に従事されておられる国内外の多くの方々に深い敬意を表します。

さて、宮城県技術士会においては、宮城県に特化した問題・課題につきまして地域の復興に資するように「東日本太平洋沖地震津波災害からの復興に関する意見提言」をまとめました。宮城県内の公共施設の被害状況と宮城県技術士会の震災に関する諸活動を含めご報告します。

1. 宮城県の東日本大震災の現状

代表的な被害状況として平成 23 年 6 月 2 日現在の土木部関連公共施設の状況です(宮城県HPより)。

表 1 宮城県土木部関連被害概況

工種	件数	概算被害額 (億円)(金額)	比率 (%)
道路	2,742	536.1	11.3
橋梁	136	61.1	1.3
河川	517	247.9	5.2
ダム	28	9.5	0.2
海岸	63	628.8	13.2
砂防	27	16.7	0.3
公園	280	382.6	8.1
都市災	102	71.0	1.5
港湾	426	624.4	13.2
下水道	351	2,133.9	45.0
県営住宅	102	33.6	0.7
計	4,774	4,745.6	100.0

宮城県土木部では、復旧・復興工程表(H23~H27)を作成して早期復旧に向けて取り組んでいます。

また、農林水産関係の被害額も 1 兆 1,757 億円(水産業関連 6,528 億円 55%) となっています。

なお、宮城県の避難者数は 25,489 名(他県からの避難者 148 名含む)で長期の厳しい避難所生活を送っており、一も早い復興が待たれます。



写真 1. 処理場水没状況



写真 2. 県道石巻鮎川線



写真 3. 浦の浜漁港写真



写真 4. 志津川漁港



写真 5. 農地の津波被災(名取)

その他筑波大学院(渡辺研究室)の成果による沿岸被災者(養殖のプロ)への「オーランチオキトリウム」委託培養等実証実験及び生産活動支援方策等の調査等を関係団体と連携して進めております。

3. 宮城県技術士会の復興に関する意見・提言

宮城県に特化した問題・課題につきましてまとめた意見・提言は以下のとおりです。

3.1 東北支部に期待する検討項目

- ・ 各県に共通したライフラインの復興(強化策)
- ・ 都市及び生活機能の復興(地震・津波に強いまちづくり)
- ・ 太平洋沿岸地域⇄内陸⇄日本海沿岸地域の輸送網形成(道路、鉄道、港湾、空港)
- ・ 港湾、漁港、エネルギー供給(備蓄)等
- ・ 永久避難地区の確保(居住宅地の開発)
- ・ 地震に強い人工地盤対策(集合宅地の開発)

3.2 宮城県技術士会の取り組みたい項目

- ・ 沿岸地域、漁港地域の新しいコミュニティ形成
- ・ 新しい居住地域形成、沈下土地利用方法、漁港整備、水産加工団地
- ・ 仙台湾岸地域の都市・生活機能確保(電気、ガス、水道、道路、下水道処理)
- ・ 津波災害を考慮して都市機能と輸送網の配置及び対策
- ・ 急傾斜地の崩壊、市街地造成団地の地滑り対策等(危険度、対策の提案等)
- ・ 冠水農地(塩害)の復旧及び土地利用対策(塩害対策の作物栽培)

今後、これらの内容について被災自治体への復興理念や具体的な方策を策定する際の参考として頂くよう働きかけて参りたいと考えております。

2. 宮城県技術士会の震災関連活動

2.1 防災委員会(今野隆彦委員長)

被災宅地危険度判定士として、NPO法人防災・減災サポートセンターと共催して仙台市の被災宅地の緊急診断を 3 月 26 日~27 日に行いました。

2.2 技術委員会(岩淵善弘委員長)・科学技術支援

(今井宏信幹事 持続可能な社会推進センター長)

「地域の復興は地域の技術と雇用で解決する」の視点から、東北大学井上研究室や地元企業の全面的協力を得て津波による塩害汚染土壌(有害物質・重金属土壌)分析と除去に対する無害化の技術的方策を検討しました。5 月下旬に土壌 3 地点 6 資料の採取、土対法 9 項目分析中であり、具体的には、①農地の有効活用 ②汚泥(ヘドロ)の再資源化 ③ガレキの再資源化のため「災害からリサイクル資源化への有効活用を図ろう」に取り組んでおります。*CSR マガジン(<http://www.csr-magazine.com/>)に紹介 また、県内被災自治体への復旧・復興支援の一環として、(社)技術士会北海道支部作成の「技術士からの提言 地震津波に備えて」の配布(写し)承諾を得、無料配布を継続しております。

山形県技術士会



東日本大震災に対する山形県技術士会の対応

豊島 良一
山形県技術士会
技術士(建設部門)
(株)成和技術

2011年3月11日に東北地方をM9.0の大地震が襲ったわけですが、山形県は甚大な被害を被った太平洋側の県と比較すれば、軽い被害で済んでおります。しかし、直接的な被害は軽微であっても経済的打撃は他県と同等かそれ以上であり、東北地方全体が元通りの復興を遂げるには非常に長い年月を要します。そのためには、長期的な視点を持って復興計画に関わっていくことが大切だと思います。以下に、震災直後の山形県技術士会の対応、および県技術士会としての今後の対応方針について説明させていただきます。

1. 大震災直後の対応

山形県技術士会には、建設部門や応用理学部門等の土木分野に関係する会員が多数在籍しており、震災直後は、所属企業や行政機関より災害派遣要請を受けて、被災地の現地調査や応急工事等で作業された方が多数おり、それは今もずっと続いている状況です。地震一ヶ月を経過した4月22日に、平成23年度の第一回理事会が召集され、山形県技術士会として東日本大震災にどのように関わっていくかが議論されました。様々な意見が理事より出されましたが、結論として、緊急事態の現時点においては所属機関を通しての会員個々の復興活動が現実的であり、山形県技術士会として今後何が出来るかを随時討論していくこととしました。



平成23年4月22日 理事会の様子

2. 三森副会長が後方支援活動に参加

当技術士会の三森副会長が、モンベルと日本エコ

ツーリズムセンターが合同でおこした被災者支援のための“アウトドア義援隊”にて、支援活動に参加しています。これは、山形県天童市のミツミ電機㈱山形事業所天童工場にベースキャンプを設置し、全国からの支援物資の集積、宮城県登米市への配送を行い、そこから細かく、被災地へ物資を届けるというものです。理事会で三森副会長が以下の支援活動の感想を述べられました。①ボランティア参加者には群馬や大阪からの方もおり、地元もがんばらなければと思いつつ参加を決意したこと。②広い倉庫に全国から届く善意の物資を、一つ一つ丁寧にしながらの手作業となり、大量の荷物の運搬、衣類と生活必需品の大分装、さらに防寒具やセーター、靴下などに細かい細分化の作業は多くの時間と労力を要したこと。③支援物資はただ送ればいいのかではなく、被災地からの需要と入ってくる物資の供給のバランスとマッチングが非常に難しい課題であること。(被災時は冬で防寒着の援助物資が多量に集まっても、送るころには暑くなって不要になってしまう等)④被災地に直接支援物資を個人で送る場合であっても、できるならば、段ボール箱には同じものを入れて、かつ表面には何が入っているかをマジックなどで明確に記入していただければ助かること。

NPOやボランティアによる災害後方支援活動ではありますが、その場の状況判断や的確な作業を行うという点においては、素人では務まらず、プロフェッショナル性が要求されるようです。

3. 今後の県技術士会の対応

被災地におきましては、まだまだ震災の爪あとが深い現状ではありますが、山形県技術士会としての今後の対応を図る上で、生の実情を肌で感じる必要があります。技術部会の発案により7月をめぐりに被災地の現地視察を実施する予定です。震災から3ヶ月が経過したとはいえ、震災直後と何も変わってはいない実情を踏まえ、地元住民感情に配慮しつつ、復旧工事関係者の邪魔だけにはならぬよう、しっかりと復興意識を持って実施したいと考えております。

福島県技術士会



東日本大震災における地域再生計画策定について(提案)

平井 良一
福島県技術士会
技術士(建設部門)
(有)県北測量設計事務所

1. はじめに

現在、政府においては、復興構想会議を立ち上げ諸々の検討をスタートさせましたが、私は、復興会議での計画は、被災地全体を考えた復興ビジョンや復興財源・資金と超法規制・緩和等の大きな課題を検討して、県や地方自治体に理念・指針を示すことであると思います。また、県の復興計画においても新たな発想にて生活、産業経済、県土づくりに関する復興計画の指針を各自自治体に示すべきであります。これらを踏まえて、各自自治体は、自ら地域再生計画を策定することが重要であります。

地域再生計画にあたっては、地域の実情や歴史・文化・風土等を良く理解している地域住民が自ら策定し、自ら復旧する再生計画を策定しなければ住民の共感が得られなく、地域の再生の道は閉ざされてしまうのではないかと考えます。

福島県は、東北地方太平洋沖地震により、地震と津波、放射能の3重の被災のほか、風評被害を受け4重の苦しみをおぼわって生活しております。特に太平洋沿岸部の延長が160kmに面している地域は、今回の地震、津波にまともに襲われ、その内の、四分の三の地域が、東京電力福島第一原発事故による放射性物質の影響を受け、避難を余儀なくされおり地域再生計画策定どころではありません。

従って、今回の地域再生計画の提案にあたっては、原発事故避難地域を除いた、概ね地震・津波の被災地域を想定し、インフラを中心とした街づくりの意見を述べさせていただきます。

これらの市町は、海岸沿岸部に沿って市街地から離れた集落地であり、田園地域のほか、漁港地域、港湾地域、観光地域に属して風光明媚な防潮・防風林に囲まれた集落地であります。地形は、平坦地域

で気候は、温暖地域で雪が降るのは年に一度くらい、魚介類に恵まれ、温暖で住みやすく美しい地域でありました。

従って、地域再生計画にあたっては、既存の市町の行政市街地や繁華街市街地といかに共生させる街づくりが出来るかが、大きな課題であります。

2. 地域再生計画の基本方針

今回の再生計画にあたって、原形復旧にするのか、それとも、新たに「快適で美しいふるさとの街づくり」を目指すのか、明確にすることです。

私は、100年に一度か1000年に一度かの地震・津波による未曾有の大震災を考えると無茶苦茶に再生を目指すのではなく、現在までの地域の文化・歴史・風土を生かした街づくりの再生を考えるべきだと思います。しかも、既存の市街地(被害のない町)と共生するコンパクトな「快適で美しいふるさとの街づくり」を進めることです。また、地域再生計画には、実施・完成目標をはっきりと示すことも重要であります。以下、目指すべき基本方針といたします。

- ・ 地域住民と一緒に、新たに快適で美しいふるさとの街づくり(地域主導による策定)
- ・ 地域の文化・歴史・風土を生活に活かした快適で美しいふるさとの街づくり
- ・ 既存の街と共生する快適で美しいふるさとの街づくり
- ・ 農林水産業等が再生する快適で美しいふるさとの街づくり
- ・ 防災・原発等の危機管理を考慮した安全で安心なふるさとの街づくり
- ・ 若者や高齢者にやさしく緑溢れる快適で美しいふるさとの街づくり

- ・ 効率的・効果的な行政サービスができ、快適で美しいふるさとの街づくり

3. 被害状況等の把握

- ① 被災地域の土地利用状況（住宅地か、田畑か、山林か、山地か等）・平地、高地か
- ② 被害原因（地震か、津波か、原発か等）・津波の場合は、津波高さや延長、面積
- ③ 被災地域の産業構造等と住民の意識調査

4. 地域再生計画の課題

- ① 再生計画の策定にあたっては、地域住民と一緒に作って作成すべきであり、地の利や風土、歴史的伝統を踏まえた計画づくりの可能な地域学等、総合力のある人材を登用し計画策定することが課題。（専門の先生からは、指導、助言のみ受けて地域主導で作成）
- ② 津波からの対策としては、高台での生活が最も安全であるが、本県の沿岸部のように高台の土地（山地等）が少ない地域や漁港、港湾地域に依存する生活経済圏としての移転等については難しい課題。
- ③ 復興資金としては、国が全額負担また国・県・市町村等で負担の問題と財源の捻出、及び各自治体が自由裁量に支出可能な資金の課題
- ④ 日本は、法治国家、土地の権利意識が強い国、その理解と補償が課題
- ⑤ 国土利用計画法や都市計画法など各種法令の規制緩和・改善等及び強制的な法的制度の確立の課題
- ⑥ ライフラインやインフラ整備に伴う、設計基準・規則・構造令・仕様書の見直し、改善の課題
- ⑦ 地域発展のために人口増を考慮した施策づくりと雇用創出の課題（人的資源の確保）
- ⑧ 地球環境問題に配慮した街づくりの課題（社会環境管理の問題）
- ⑨ 迅速な情報収集・伝達の正確性等を生かした

街づくりの課題（情報管理機能の確保）

- ⑩ 地産地消を考慮した街づくりの課題（可能な限り地場産業の創出）

5. 課題に対する対応策

これらの多くの課題の対応策は、国、県、各市町村と連携して、対応しなければならない。国、県、市町村の役割を明確にして、早急にマスタープランを作成、実施に入らなければならないが、国に任せず県と各市町村が中心となり推進すべきであります。

特に地元の皆さんの参画が推進の鍵になると思われます。

国においては、超法規的な発想にて各種法律や条例等の改善・見直し・緩和を図って頂くことと、予算面の処置を強くお願いすることが重要と思います。

6. 再生計画の主な事業内容（津波・地震による被災の場合）

(1) 再生計画の基本的なエリアの考え方

地域住民と一緒に、地域の地形・地質・気象等を考慮して、

- ①都市・住宅エリア
 - ②工業・物流エリア
 - ③農業エリア
 - ④水産・漁業エリア
 - ⑤山林エリア
 - ⑥緑地エリア
- 等を基本として整備する。

(2) 安全な土地での快適な生活（避難対策として）

①高台への移転の場合

今回の津波以上の高台への移転は、山林地を開発して新たに「快適で美しいふるさとの街を再生させる都市・住宅エリア計画」とする。

また、津波により、平地が浸水した箇所は、田畑等の耕作に利用するために土壌改良を行い土地改良事業等にて整備し農業エリアとする。

また、海岸沿は、水産・漁業・加工エリアとし、その外側には、防潮林を再生させる緑地エリアとする。

②高台がなく既存の平地を利用する場合（平地を高台が不可能の場合）

まず、全地域を生活基盤エリアと考えて、各

エリアの特性を重視して最も適した各エリアを選定して土地利用計画を策定し、土地区画整理事業や土地改良事業、等の手法にて開発を行い、各エリア計画して整備する。

この場合にも、水産・漁業・加工エリアは、海岸沿いとし、その外側には、防潮・防風林として、人工の丘・山の緑地エリア（人工林等の緩衝地帯）を計画して整備する。また、津波・高潮対策としては、津波に耐える堅牢な避難建築物として、3階建て以上の建物や避難塔、地下防波壕等、シェルターの役目として整備する。

③都市・住宅エリアとしては、既存市街地と共生を図りながら幼稚園・小学校や公民館、医療機関等の公共施設や日常生活に必要な小規模店舗等の商業地域を配置して住宅地から歩いて暮らせるエリアを整備する。また、地域の文化・歴史・風土を活かした住宅地として農・水・サラリーマンが共存する田舎くらしのエリアとして整備する。

(3) インフラの整備

①道路の整備

道路は、国道、県道、市町村道を総合的に考え、広域道路ネットワークを重要視して整備する。国道、県道の幹線道路については、周辺幹線道路と連結させ、各エリアの道路利用状況を推定して、利用しやすいアクセス道路とする。また、市町村道の幹線道路は、両側に歩道を設け県道と同格として整備する。また、生活道路は、7.0mの2車線道路として避難路・防災道路としての効用を果たせる道路を整備する。

特に、海岸沿いの県道は、高盛土方式のスーパー道路として津波被災からの防潮堤の役割をさせる。

②河川の整備

河川は、河川基本計画に基づき整備するが、今回の津波を考慮して、新たな設計基準で整備しなければならない。国の新たな基準にもよるが、新たな堤防高の見直しによる高さになるも

のと思われる。新たな設計基準が示されなければ最小限、今回の津波による遡上した個所まで整備する必要がある。

③防波堤等海岸の整備

今回の津波高により、海岸の防波堤高が大幅に改正されると思われる。国交省の新たな基準は、今回の津波高で高いところで、14～15mとなっているが、どの位の高さの設計基準となるか注目される。なお既存の堤防高はOP6.2mで整備されている。岩手県普代村に東北一と言われる普代水門は、15.5mの高さがあり、今回の津波から地域の被害を守ったと云われている。

仮に、現行の堤防高で原形復旧と云うことになれば、防災上のソフト面の対策を見直すことが必要である。

④下水道の整備

各市町において、下水道総合計画に基づき整備する必要があるが、特に、今回の地盤沈下による影響を考慮し、処理場や管路計画等の設置場所には、慎重に選定しなければならない。

⑤住宅等の整備

今回の震災で壊滅的な被害を被ったのが住宅等の建物であるために、これらを考慮した耐震・耐火に強い住宅等の整備が必要である。

地域の文化・歴史・風土を活かした住宅として、緑多く快適で暮らしやすい安全・安心な住宅等を目指す。特に地盤対策や軟弱地盤対策を講じる。

- ・耐震・防火に強い住宅等
- ・高齢者や障害者に配慮したバリアフリー住宅等
- ・エコ住宅（エコタウンの創造）等
- ・新エネルギーの住宅等
- ・自然環境に配慮した住宅の整備

(4) ライフラインの整備

今回の被害を考慮して、水道、電気、電話、瓦斯等については、自然環境の保持と地盤沈下、耐震性に留意し、可能な限り地下埋設（共同溝の整備）が望ましい。

また、各ライフラインの二重回線・回路など

を整備して、緊急時に連結が可能な施設整備も必要である。

(5) 物資流通基地の分散化

今回の震災において、物資の流通が悪化して食品、ガソリン等の日用品の流通が悪く、被災者のみならず、地域住民の生活が困窮した。原因は、物資流通基地が都市部・東京周辺に(都市一極集中)偏っているためであり、この際、被災者復興にあたり、物資流通基地の分散化をはかり、被災地域に誘致する。

(6) 情報インフラの整備

今回の震災により、電気の停電により電話が不通、携帯電話の不通が長引き地域社会が混乱した。この原因は、伝送回路の問題であり、この際、安定した通信の確保とし集中化をさける伝送回路の多ルート化や経路の分散化を図り、被災地域に整備する。

(7) 農用地の整備

農業エリアが設定されたのち、田地と畑地等を区分し、農業振興地域整備計画で定めた農用地区域の土地改良事業(ほ場整備)等を行い面整備する。この際、ヘドロや海水及び放射能の被害を受けた土地については、塩分と油等の不浄物を取り除くなど、土壌改良を行い面整備する。

(8) 港湾・漁港の整備

現在の港湾・漁港整備計画に基づき整備を推進するとともに、今回の震災において新たな設計基準や港湾法、漁港法等の変更を踏まえて再生計画にて整備する。また、背後地の水産漁業・加工エリアの整備については、各関係者・団体との協議のうえ、新たな流通・産業構造を再検討した計画に基づき整備する。

防災力の強化として、津波警報・見張り展望等を設置するとともに避難港を設置して防災力強化を図る。

(9) 防潮林(防風林)の整備

海岸沿いの風光明媚、白砂青松の防潮林・防

風林を復活させるとともに、津波対策として高さ 15m 以上、幅 100m 以上の人口丘に植樹して整備する。

某大学の教授が提唱する、今回発生した瓦礫を路体盛土に利用して表土に良質な山土を盛土し、広葉樹を植樹し、防潮堤・防風林堤の役目を持たせる構造とする。

(10) 工業・物流エリアの整備

大企業のみならず、地域の中小企業の立地のための工業団地整備をする。地元の中小企業社の意見を聞き、新しい工業団地を整備して雇用の創出を図る。特に、本県の特異性を考慮して、将来の日本を見据えたエネルギー基地として火力発電、自然エネルギー発電(太陽光・太陽熱・風力・波力・バイオマス発電)等を誘致すべき工業団地を整備する。

7. おわりに

今回の震災による再生計画は、国の強い行政指導が予想される。それでは、地域に密着した街づくりにはならない。快適で美しいふるさとの街づくりは、地域自治体が自ら策定することが大切である。未来の子供達のためにも新しく快適で美しいふるさとを創る必要がある。

国・県は、国の「国土形成計画」、県の「総合計画」との整合を図ることは勿論のこと街づくりの指導と復興資金の支援、超法規的な法令の改正を速やかに言い、地域自治体(各市町村)が推進しやすいように指導することが大切である。

今回の震災では、地盤沈下、瓦礫、ヘドロ、海塩、放射線、汚染等の処理、再利用を十分に考慮し、ハードとソフトの両面から施策を講じた地域再生計画としなければならない。

我々技術士会は、英知を結集して少しでもお役に立てることが必要と考える。(H23.5.7)

技術士試験合格体験記

平成 22 年度 二次試験 森林部門(森林土木)

東日本大震災からの復興に向けて

田中 三郎

技術士(森林部門 森林土木 森林環境)

国土防災技術(株)東北支社 環境保全部 次長



1. はじめに

2011 年の春は、いろいろな出来事がありました。

まず、この体験記を執筆することになった技術士資格の合格発表が 3 月 4 日でした。しかし、例年以上に忙しい年度末であったことと、森林部門では 2 つめの選択科目合格であったこともあり、大きな感慨も無いまま仕事をこなしていました。

そして、3 月 11 日(3.11)には同日に 2 つの大きな出来事がありました。一つは私事です。趣味で続けている写真、あるカメラメーカーのギャラリー個展に申し込んでいたのですが、開催の決定を知らせる電話が午前中にありました。この知らせは、何を隠そう技術士合格の知らせよりも嬉しかった。そして、二つ目が同日午後 2 時 46 分に発生した東北地方太平洋沖地震を発端とした東日本大震災でした。地震が発生した時には、東京本社自分の机で報告書を作成しておりました。非常に強い揺れだったので、関東周辺の地震と思いましたが、数分後には家族が喜んでいる東北方面の地震とわかりました。幸い内陸の盛岡は大きな災害にはならず、家族も家屋も無事でした。

そして、この春最後の出来事は、単身での 7 年間にわたる首都圏勤務にピリオドを打ち、家族が住む盛岡へ戻ったことです。当初は 4 月の始めに転勤する予定でしたが、震災の影響により引越荷物が出せず、4 月下旬の異動となりました。不通の新幹線の代わりに、通常は運航していない羽田→花巻臨時便を利用した空路による異動となりました。

2. 合格体験談

本編の主題である技術士合格への体験談ですが、皆さんへお伝えできるようなことがあまりないので、実情です。これは、自慢話にも何にもならないのですが、平成 18 年に合格した森林環境の時もそうだった

のですが、二次筆記試験にむけての特別な準備は何もしていませんでした。試験の 3 週間前くらいから最新の森林・林業白書に目とおし、いまの森林をとりまく課題について、要点を箇条書きに整理するような準備をしました。面接の前には、さすがに決まり文句の暗記や、業務経歴をうまく説明する練習などをしました。

建設コンサルタントの仕事始めて約 30 年、我が社の中心的業務である山地災害の調査計画を含め、山地の森林整備、林道計画、海岸林の調査、林業としての林地の評価、CSR 活動として企業の森、公園整備および自然環境保全など、森林部門をとりまく分野を広く体験したことが合格に繋がっているように感じています。

仕事の機会を与えて下さった会社に感謝です。

3. 今後の抱負

最後に、森林分野の技術士としての今後の抱負を 2 つほど。

① 東北地方の復興に役立ちたい

今回の震災は、大きな揺れもさることながら、津波による被害が甚大となりました。その中で、海岸防災林の多くが大きなダメージを受けています。このような年に森林土木の技術士を取得し東北に戻りました。これまで培った技術を生かし、微力ながら震災からの復興に役立ちたいと考えています。

② CPD はしっかりと

技術士の資格取得は、過去の業務経験に恵まれたことから実現することが出来ました。しかし、過去の経験はすぐに陳腐化すると肝に銘じ、常に新しい技術と知恵を得るように努力したいと思います。CPD ポイントだけではなく、実効ある学習を怠らないようにしたいと思います。以上

技術士試験合格体験記

平成22年度 二次試験 建設部門 (建設環境)

出産と受験の両立

～赤ちゃんと言格の二兎を追って～



田中 菜摘

技術士 (建設部門 建設環境)
元・パシフィックコンサルタンツ (株)

1. はじめに

この度の合格や子育てしながら仕事をしてきたことの全ては、家族、職場、社外の方々の多大なるご支援により実現しました。本稿は、これらの支援に恵まれた二児の母である私の、育児・妊娠・出産と受験にまつわるエピソードです。

2. 「技術者を続けたいから」の一念で受験

女性は結婚・妊娠・育児・介護などにより、自分の思いとは裏腹にキャリアが中断されてしまうことが多いものです。私はだからこそ、仕事を続けるためには資格が必要と考えていました。そこで、受験に必要な経験年数を満たすとともに挑戦を始めました。最初の受験は長男が生後3か月のときでした。

3. 試行錯誤の「勉強時間づくり」

乳幼児を持つ母親の自由時間は「寝かしつけ後」です。しかし、寝かしつけで一緒に寝てしまうこともしばしば。そこで、4時起きや5時起き、夜中に起きて勉強後また寝るパターンなどを試しました。

また、職場を定時に飛び出す一方で保育園には延長を頼めば、息子の迎えまで30分の余裕が生まれます。職場にも保育園にも内緒ですが、上手いけばカフェに寄り道して30分勉強していました。

週末は、夫に息子を連れ出してもらいました。さらには筆記試験が近づくと、夫に子連れで帰省してもらい、集中して勉強する時間もつくりました。

4. 妊娠～出産と重なった4回目の受験

そんな工夫を重ねながらも1年目、2年目と筆記で不合格。3年目は「これで最後にして2人目を産むぞ!」と意気込んだものの、結果は口頭試験で不合格。その後、2人目の妊娠が判明しました。

4回目の受験をどうするか。今年を逃せば翌年以降は生まれた赤ちゃんの世話に追われ勉強どころではないでしょう。そこで、本当に最後のチャンスと思い願書を提出しました。ただし、今回は「自分の体

調とお腹の赤ちゃんを最優先する」ことを自分への条件として決めました。

5. 妊娠7か月での筆記試験

妊娠初期から、つわりで辛い日が続きました。就業時間中座っているだけでもやっとなです。これでは筆記試験は無理かとあきらめかけた6月半ば、スツとつわりがおさまりました。「試験まであと1か月半ある!」急いで勉強を開始しました。

筆記試験当日は安定期に入っていました。しかし、長時間座った姿勢の筆記試験は負担です。体の負担をやわらげる座布団、冷房対策のカーディガン、靴下を持参して臨み、体調を崩さず受験できました。

6. 産後1か月での口頭試験

出産予定日は11月末。遅れて12月になれば口頭試験と重なる可能性があることは最大の難関でした。

ところが、試験日は1月との通知が! 次男は予定日通り11月末に生まれ、試験まで1か月以上体を休めることができ本当に幸運でした。

最後のハードルは口頭試験当日。3年前の筆記試験も長男の授乳期でしたが、そのときは授乳間隔が空きすぎたために乳腺炎になりました。今回はこれを教訓に、宿泊先・移動中でも数時間間隔で母乳ケアをし、乳腺炎にならずに無事受験しました。

7. 合格発表後「東日本大震災」

あの日、烈震に見舞われ赤ちゃんを抱いて避難する私に、たくさんの方が手を差し伸べてくださいました。勉強してきたことはその瞬間何の役にも立たず、私達親子はただ周囲の方々に守られる存在で、ありがたさと同時に無力さを噛みしめました。

幸いにも私は今、技術士という資格を手にし、技術を通して今度は人を守る機会を与えられました。我が子を守るだけでなく、今度は子どもたちみんなの未来を守るために、次のステップへと踏み出したと思っています。以上

技術士試験合格体験記

平成22年度 二次試験 総合技術監理部門

合格への第一歩「日常の業務遂行において五つの管理を意識する」



佐藤 直行

技術士 (建設部門、総合技術監理部門)
奥山ボーリング (株) 調査設計部 課長

1. はじめに

私は秋田県横手市の建設コンサルタントに勤務し、主に地盤に関する調査・解析業務を担当しております。平成19年度に建設部門の二次試験に合格して以降、総合技術監理部門の技術士を意識するようになりました。尊敬する先輩技術士の方々が当部門を取得されていることや、「技術士制度における総合技術監理部門の技術体系」(通称青本)を一読した結果、資格としてだけでなく、今後、建設コンサルタント会社に勤務していくうえで必要な監理技術であると感じたためです。

2. 二次筆記試験

筆記試験の準備は「青本」の他、以下を参考に進めました。

- 1) 科学技術振興機構 web ラーニングプラザ (<http://weblearningplaza.jst.go.jp/>)
- 2) 技術士受検を応援するページ (<http://www.pejp.net/pe/>)
- 3) 他、出版されている受験対策本やインターネット上で販売されている情報 (例えば、<http://pmp.s21.coreserver.jp/>)

会社の業務遂行においては常に経済性管理を初めとする「五つの管理」を意識することを心がけました。

本番の記述式問題は仮想事例問題でしたが、設問に沿った形で、専門技術者ではなく「総合技術監理」の視点で、さらに採点者が読みやすいように、の3点に留意して解答しました。択一式問題では青本以外からの出題も多くあり、幅広い知識も必要です。

3. 二次口頭試験

事前提出の技術的体験論文では、トレードオフになっている問題点と解決策が理解しやすいように、

視覚的に訴えるようにまとめました。総監技術士である上司には何度も丁寧に指導・添削していただきました。また、少しでも読みやすい文章とするために、小学校の教員にも見ていただき論文を仕上げました。

口頭試験対策としては社内外の技術士の方々に模擬面接を実施していただき、自分に不足しているポイントを洗い出しました。その後もさらに、社内の模擬面接を実施し、さまざまな視点からの質問を受け、適切に対応できるように訓練しました。合格目前での失敗は避けたく、面接本番までは基本的な用語の復習も含め、筆記試験前の数倍の労力を使いました。

口頭試験では、面接官が何を聞いたがっているのかを第一に考え、「総合技術監理の理解」をどのようにアピールするかに留意しました。緊張もあり適切に返答できない場面もありましたが、面接官からの助け船もあり、何とか最後まで良好な雰囲気の中で試験を終えることが出来ました。

4. おわりに

今後受験される方が知りたいのは、「どのようにすれば合格できるか」だと思います。私なりの考えでは、日常の業務遂行において「五つの管理」を意識することと、青本第一章「総合技術監理の要求内容と技術体系」を十分に理解することだと思います。

今回の試験をとおして、社内管理や受注業務に対して、より俯瞰的な分析が出来るようになったことは大きな成果であり、また一歩階段を登れたような気がしております。最後に社内外の先輩技術士の方々にこの場を借りて感謝申し上げます。以上

第 39 回定時総会報告

第 39 回定時総会は、去る 6 月 25 日（土）、会員総数 912 人、出席者数 480 人（うち、委任状 395 通）をもって、仙台市のホテルメトロポリタン仙台にて開催され、第 1 号議案～5 号議案は事務局提案どおり可決承認されました。

総会後には今回の大震災に関連する 2 つの演題で記念講演会が開催されました。また、記念講演会の後、大震災の影響で延期されていた技術士試験合格者祝賀会に変えて「合格者歓迎会」が開催されました。

■ 総会次第 時間 13:00～14:45

- 1 開会
- 2 支部長挨拶
- 3 議長選出
- 4 総会成立報告
- 5 議事録署名人の選任
- 6 議事

- 議案： 第 1 号議案 平成 22 年度事業報告
 第 2 号議案 平成 22 年度決算報告
 監査報告
 第 3 号議案 新役員の承認
 第 4 号議案 平成 23 年度事業計画
 第 5 号議案 平成 23 年度予算案

- 7 公益社団法人化に伴う地域組織の運営に係る規則の制定（経過報告）
- 8 平成 23 年度 技術士会会長表彰受賞予定者紹介
- 9 閉会の辞

★記念講演 ① 時間 15:00～15:45

演題：「地震津波の評価と東日本大震災の津波被害」
 講師：東北大学大学院工学研究科 災害制御研究センター 津波工学研究室
 Suppasri Anawat (サッパシ- アナワット) (Ph.D)

★記念講演 ② 時間 15:45～16:45

演題：「災害大国ニッポンからの発進」
 講師：公益社団法人 日本技術士会 東北支部 支部長 吉川 謙造

☆合格者歓迎会 時間 17:00～19:00

第 1 号議案 平成 22 年度 事業報告

1 技術士試験

1.1 技術士第二次試験（設営準備と監督・運営）8月7日（土）8日（日）

試験実施 宮城県会場 サンフェスタ 試験本部長 吉川支部長
 仙台育英学園高等学校 試験本部長 吉田副支部長
 受験申込者 2,041 人（昨年 1,973 人） 受験者数 1,548 人（昨年 1,501 人）
 合格者 193 人（昨年 238 人）
 試験監督員（技術士 23 名 アルバイト 40 名）

1.2 技術士第一次試験（設営準備と監督・運営）10月11日（月）

試験実施 宮城県会場 仙台育英学園高等学校 試験本部長 吉川支部長
 サンフェスタ 試験本部長 吉田副支部長
 受験申込者 1,515（昨年 1,697 人） 受験者数 1,227 人（昨年 1,347 人）
 合格者 357 人（昨年 456 人）
 試験監督員（技術士 30 名 アルバイト 35 名）

2 常設委員会活動（「部会等・常設委員会報告」に詳細を記述しております。）

委員会	活動の概要
政策事業委員会	会議開催 4 回 支部予算収支の監視 H 23 予算案の策定
広報委員会	ガイア 51 号・52 号発行 編集会議 6 回 支部 H P の維持
C P D 実行委員会	東北支部 C P D 活動の把握 一次試験合格者への修習技術者ガイダンス 修習技術士制度の説明

3 専門部会及び調査研究委員会活動（同上）

専門部会	活動の概要
建設部会	研修会 3 回 見学会 1 回
農業部会	研修会 2 回 見学会 1 回
電気電子部会	研修会 3 回 見学会 2 回
応用理学部会	研修会 6 回 見学会 1 回
衛生工学・環境・上下 水道部会	研修会 3 回
技術情報部会	研修会 4 回

調査研究委員会	活動の概要
青年技術士懇談会	研修会 1 回
防災研究会	研修会 1 回
倫理研究会	月例会 12 回

4 第 38 回定時総会及び研修会の開催

平成 22 年 6 月 3 日（木） K K R ホテル仙台
 記念講演：「宮城県沖地震に関する最新の知見」 三浦 哲 氏
 （東北大学大学院理学研究科 地震・噴火予知研究観測センター 准教授）
 総会参加者 100 名（昨年 81 名） 懇親会参加者 67 名（昨年 56 名）

5 合格祝賀会及び研修会の開催

5.1 平成 22 年度第一次試験合格者祝賀会（C P D ガイダンス）

平成 23 年 2 月 11 日（金）
 ハーネル仙台 一次試験合格者 33 名参加

5.2 平成 22 年度第二次試験合格者祝賀会

平成 23 年 4 月 14 日 -（延期）→平成 23 年 6 月 25 日（金）
 ホテルメトロポリタン仙台

研修会：「地震津波の評価と東日本大震災の津波被害」

講師 東北大学大学院工学研究科 災害制御研究センター 津波工学研究室

Suppasri Anawat (サッパシ- アナワット) (Ph.D)

研修会：「災害大国ニッポンからの発進」

講師 公益社団法人 日本技術士会 東北支部 支部長 吉川 謙造

6 各種会議への参加

- 6.1 本部総会 (平成22年6月24日(木)) への参加 (吉川支部長 他)
- 6.2 理事会への出席 (岸波理事) (6回)
- 6.3 支部長会議 (吉川支部長) (4回)
- 6.4 総務委員会 (橋本委員) (12回)
- 6.5 技術士試験担当者会議 (平成22年4月15日(木) 吉川事務局員)
- 6.6 東京工事監査技術士センター総会 (佐々木代表)
- 6.7 技術士全国大会参加 (平成22年9月24日(金)～27日(月) 三重県四日市)
- 6.8 日韓技術士会議参加 (平成22年10月16日(土)～18日(月) 山口県下関市)

7 地域産学官と技術士合同セミナー

平成22年10月22日(金) 開催地：秋田市 秋田市民交流プラザ AL☆VE (アルヴェ)
 テーマ：地域の資源・地域の力(活力) 260名参加

8 北東三支部会議

平成22年11月12日(金) 開催地：盛岡市 プラザおでって
 テーマ：地域活性化に向けた技術者の取り組み 70名参加

9 支部役員会

回	開催日	主な議題
第1回	平成22年6月3日	第38回 定時総会 議案審議 理事会報告・各県技術士会及び各部会等報告
第2回	平成22年8月26日	支部長会議報告 理事会報告・各県技術士会及び各部会等報告 タウンフォーラム開催計画
第3回	平成22年12月16日	支部長会議報告 理事会報告・各県技術士会及び各部会等報告 各県技術士会及び各部会等報告
第4回	平成23年5月6日	総会議案書の審議 支部役員選任手順

10 2010年日本 APEC 仙台高級実務者会合(仙台SOM)支援事業

平成22年9月17日(金) 見学会：葛岡工場・新幹線総合車両センター
 テーマ：最先端技術を見る・知る テクニカルルアー 19名参加
 国際交流を深めるタウンフォーラム
 平成22年9月21日(火) 開催地：仙台市 せんだいメディアテーク
 テーマ：持続可能な成長と人々の安全・安心 115名参加

11 地方開催支部長会議の開催(青森)

東北新幹線、八戸-新青森間の開業にあわせて青森県、十和田市で開催

第2号議案 平成22年度(社)日本技術士会東北支部収支決算案(一般会計)

(平成22年4月1日～平成23年3月31日)

(単位：円)

科目	22年度予算案	22年度決算	差額
I. 支入の部			
1. 本部交付金	5,400,000	5,935,863	▲ 535,863
2. 本部補助金	1,490,000	1,510,000	▲ 50,000
地域産学官補助金	450,000	450,000	0
講演会・見学会補助金	740,000	740,000	0
全国大会補助費	0	0	0
北東3支部補助金	300,000	350,000	▲ 50,000
3. 行事参加費	1,050,000	676,500	373,500
総会資料代及び懇親会費	400,000	458,500	▲ 58,500
合格祝賀会資料代及び懇親会費	500,000	169,000	331,000
地域産学官参加費	0	0	0
北東3支部参加費	100,000	0	100,000
研修会参加費	50,000	49,000	1,000
4. 各種資料頒布収入	600,000	526,900	73,100
5. 雑収入	2,111,000	1,910,810	200,190
賛助会費収入	2,100,000	1,900,000	200,000
雑収入	10,000	10,000	0
受取利息	1,000	810	190
当期収入合計	10,651,000	10,597,073	60,927
前 期 繰 越	2,192,044	2,192,044	0
総 収 入 (A)	12,843,044	12,789,117	60,927
II. 支出の部			
1. 事業費	11,370,000	10,631,811	738,189
部会活動費	2,270,000	1,705,996	564,004
(常設委員会)			
政策・事業委員会活動費	300,000	127,320	172,680
広報委員会活動費	420,000	347,760	72,240
技術士C/P/D委員会	150,000	164,616	▲ 14,606
(調査研究委員会)			
青年技術士懇談会	350,000	350,000	0
防災研究会	300,000	41,060	258,940
受託業務委員会	50,000	0	50,000
倫理研究会	100,000	75,240	24,760
(専門部会)			
建設部会	100,000	100,000	0
農業部会	100,000	100,000	0
電気電子部会	100,000	100,000	0
応用理学部会	100,000	100,000	0
衛生工学・環境・上下水道部会	100,000	100,000	0
技術情報部会	100,000	100,000	0
選挙管理委員会活動費	0	0	0
総会開催費	750,000	768,870	▲ 16,870
合格祝賀開催費	800,000	606,849	193,151
地域産学官開催費	1,000,000	1,000,000	0
北東3支部参加費支援	600,000	597,125	2,875
機関誌作成費	1,200,000	1,175,107	24,893
機関誌郵送費	100,000	84,319	15,681
地域C/P/D活動費	3,600,000	3,722,000	▲ 122,000
研修会費	50,000	284,171	▲ 234,171
各種資料購入費	450,000	440,300	9,700
会議費	50,000	40,980	9,020
旅費交通費	500,000	208,124	291,876
2. 管理費	1,190,000	860,604	329,396
事務委託費	600,000	600,000	0
人件費(アルバイト)	50,000	21,600	28,400
通信運搬費	100,000	72,286	27,714
什器備品費	30,000	533	29,467
消耗品費	50,000	21,841	28,159
印刷費	50,000	29,311	20,689
図書費	10,000	0	10,000
リース料	200,000	18,630	181,370
水道光熱費	50,000	54,577	▲ 4,577
雑費	50,000	41,826	8,174
3. 予備費	283,044	0	283,044
支出合計(B)	12,843,044	11,492,415	1,350,599
次年度繰越金(A) - (B)	0	1,289,672	▲ 1,289,672

平成 22 年度 (社) 日本技術士会東北支部収支決算書 (特別会計)

(平成 22 年 4 月 1 日～平成 23 年 3 月 31 日現在)

(単位:円)

科目	H 22年度予算案	H 22年度決算	差額
I. 収入の部			
1. 本部試験事務費	1,320,000	1,320,000	0
試験事務費	1,160,000	1,160,000	0
設営準備費	160,000	160,000	0
2. 本部特別交付金	3,370,000	3,372,836	▲ 2,836
3. 雑収入	0	1	▲ 1
受取利息	0	1	▲ 1
雑収入	0	0	0
当期収入合計	4,690,000	4,692,837	▲ 2,837
前期繰越	610,915	610,915	0
総収入(A)	5,300,915	5,303,752	▲ 2,837
II. 支出の部			
1. 事業費	650,000	802,770	▲ 152,770
試験実施費	100,000	53,666	46,334
会議費	50,000	40,980	9,020
旅費交通費	500,000	708,124	▲ 208,124
2. 管理費	4,350,000	3,970,511	379,489
事務委託費	3,000,000	3,000,000	0
人件費(アルバイト)	50,000	21,600	28,400
通信運搬費	200,000	144,574	55,426
什器備品費	230,000	1,000	229,000
消耗品費	170,000	65,526	104,474
印刷費	160,000	87,935	72,065
図書費	10,000	0	10,000
リース料	200,000	318,840	▲ 118,840
水道光熱費	160,000	163,732	▲ 3,732
雑費	170,000	167,304	2,696
3. 予備費	300,915	0	300,915
支出合計(B)	5,300,915	4,773,281	527,634
次年度繰越金(A) - (B)	0	530,471	▲ 530,471

繰越金内訳

科目	3 / 31 残高
現金	74,244
七十七銀行本店営業部(普) 0137529口座	1,278,160
七十七銀行県庁支店(普) 5432367口座	10,039
郵便局口座 02270-7-46134	831,180
未払い金	373,480
次期繰越金	1,820,143

会計監査報告

(社) 日本技術士会東北支部 22年度決算について帳簿、金庫を監査したところ適正に経理されていることを認めます。

平成 23 年 5 月 11 日

印

印

注) 「技術士東北(ガイア)」では、会計監査の署名・捺印を省略しています。

第 4 号議案 平成 23 年度事業計画案

1. 技術士試験 (宮城県試験会場の設営、監督、管理)

1.1 技術士第二次試験

受験願書配布 平成 23 年 4 月 1 日～

申込み受付 平成 23 年 4 月 11 日～5 月 9 日

試験実施 宮城県会場: サンフェスタ

* 8 月 6 日 (土) 総合技術監理部門の必須科目

* 8 月 7 日 (日) 総合技術監理部門を除く技術部門

総合技術監理部門の選択科目

1.2 技術士第一次試験

受験願書配布 平成 23 年 6 月 1 日～

申込み受付 平成 23 年 6 月 8 日～7 月 4 日

試験実施 宮城県会場: 未定

* 10 月 10 日 (月・祝日) 総合技術監理部門の必須科目

2. 常設委員会活動

委員会	活動の概要
政策事業委員会	会議開催 5 回 支部予算収支の監視
広報委員会	ガイアの発行 編集会議の開催 支部 HP の更新・維持
技術士 CPD 委員会	東北支部 CPD 活動の把握 一次試験合格者への修習技術者ガイダンス 修習技術士制度の説明会 (大学、高等専門学校)
幹旋受託業務委員会	監査業務の取り組み

3. 専門部会及び調査研究委員会活動

専門部会	活動の概要	調査研究委員会	活動の概要
建設部会	研修会及び見学会	青年技術士懇談会	研修会及び見学会 全国青年技術士交流会 日韓技術士会議
農業部会	同上	防災研究会	研修会及び見学会 震災技術展への参加 全国防災連絡会議支援
電気電子	同上	倫理研究会	月例会 技術者倫理研究会事例発表会支援
応用理学部会	同上		
衛生工学・環境・上下水道部会	同上		
術情報部会	同上		

4. 定時総会及び研修会の開催

平成 23 年 6 月 25 日 (土)

5. 合格者歓迎会の開催

平成 22 年度第二次試験合格者: 平成 23 年 4 月 14 日 - (延期) → 平成 23 年 6 月 25 日 (土)

平成 23 年度第一次試験合格者: 平成 24 年 2 月上旬

6. 各種会議への参加

- 6.1 本部定時総会（平成23年6月30日（木））
 6.2 理事会
 6.3 支部長会議
 6.4 総務委員会
 6.5 技術士試験担当者会議
 6.6 第41回日韓技術士会議（韓国）
 6.7 北東3支部交流研修会（北陸支部富山県：平成23年9月3日（土）～4日（日））
 6.8 第38回技術士全国大会（東京：平成23年8月25日（木）～27日（土））

7. 支部役員会 5回

8. 東日本大震災復興への支援・提言

技術士による震災復興報告会及びシンポジウムを開催し、東北支部としての復興支援・提言をとりまとめる。

第5号議案 平成23年度（社）日本技術士会東北支部収支予算案（一般会計）

（平成23年4月1日～平成24年3月31日）

（単位：円）

科 目	H23年度予算案	H22年度予算案	差額 (H23予算 - H22予算)
I. 収入の部			
1. 本部活動費収入	6,000,000	5,400,000	600,000
2. 本部補助金収入	740,000	1,49,000	▲ 750,000
合同セミナー開催補助金収入	0	450,000	▲ 450,000
講演会・見学会開催補助金収入	740,000	740,000	0
全国大会開催補助費収入	0	0	0
地域交流促進補助金収入	0	300,000	▲ 300,000
3. 事業収入	1,400,000	1,650,000	▲ 250,000
参加費収入	900,000	1,050,000	▲ 150,000
各種資料等頒布収入	500,000	600,000	▲ 100,000
4. 会費収入	1,800,000	2,100,000	▲ 300,000
賛助会費収入	1,800,000	2,100,000	▲ 300,000
5. 雑収入	11,000	11,000	0
雑収入	10,000	10,000	0
受取利息	1,000	1,000	0
当期収入合計	9,951,000	10,651,000	▲ 700,000
前 期 繰 越	1,289,672	2,192,044	902,372
総 収 入 (A)	11,240,672	12,843,044	▲ 1,602,372
II. 支出の部			
1. 事業費	9,070,000	11,370,000	▲ 2,300,000
支部委員会等活動費	2,270,000	2,270,000	0
合格者歓迎会・研修会費	950,000	850,000	100,000
全国大会開催費	0	0	0
合同セミナー開催費	0	1,000,000	▲ 1,000,000
地域交流促進費	300,000	600,000	▲ 300,000
CPD活動費	2,400,000	3,600,000	▲ 1,200,000
各種資料購入費	400,000	450,000	▲ 50,000
業務推進費	1,450,000	1,300,000	150,000
会議費	800,000	800,000	0
旅費交通費	650,000	500,000	150,000
業務広報費	1,300,000	1,300,000	0
機関誌作成費	1,200,000	1,200,000	0
機関誌郵送料	100,000	100,000	0
2. 管理費	1,800,000	1,190,000	620,000
業務推進費	910,000	540,000	370,000
賃 金	50,000	50,000	0
通信運搬費	150,000	100,000	50,000
什器備品費	200,000	30,000	170,000
消耗品費	100,000	50,000	50,000
印刷製本費	100,000	50,000	50,000
図 書 費	10,000	10,000	0
賃 借 料	200,000	200,000	0
光熱水料費	100,000	50,000	50,000
雑 費	900,000	650,000	250,000
3. 予備費	360,672	283,044	77,628
予備費支出	360,672	283,044	77,628
支 出 合 計 (B)	11,240,672	12,843,044	▲ 1,602,372
次年度繰越金(A) - (B)	0	0	0

平成 23 年度 (社) 日本技術士会東北支部収支予算案 (特別会計)

(平成 23 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日)

(単位:円)

科 目	H23年度予算案	H22年度予算案	差額(H23予算 - H22予算)
I. 取入の部			
1. 本部試験事務費取入	4,690,000	4,690,000	0
試験事務費取入	1,160,000	1,160,000	0
設営準備費取入	160,000	160,000	0
事務人件費取入	3,370,000	3,370,000	0
2. 雑取入	0	0	0
受 取 利 息	0	0	0
雑 取 入	0	0	0
当期収入合計	4,690,000	4,690,000	0
前 期 繰 越	530,471	610,915	▲ 80,444
総 取 入 (A)	5,220,471	5,300,915	▲ 80,444
II. 支出の部			
1. 事業費	5,010,000	5,000,000	10,000
支 部	5,010,000	5,000,000	10,000
試験実施費	100,000	100,000	0
会 議 費	50,000	50,000	0
旅費交通費	650,000	500,000	150,000
人 件 費	3,000,000	3,000,000	0
賃 金	50,000	50,000	0
通信運搬費	150,000	200,000	▲ 50,000
什器備品費	200,000	230,000	▲ 30,000
消 耗 品 費	100,000	170,000	▲ 70,000
印刷製本費	150,000	160,000	▲ 10,000
図 書 費	10,000	10,000	0
賃借料リース料	200,000	200,000	0
光熱水料費	150,000	160,000	▲ 10,000
雑費その他	200,000	170,000	30,000
2. 予備費支出	210,471	300,915	▲ 90,444
支出合計(B)	5,220,471	5,300,915	▲ 80,444
次年度繰越金(A) - (B)	0	0	0

お知らせ

平成 22 年度東北支部の CPD 活動報告

CPD 実行委員会 橋本 正志

1. 東北支部の CPD 活動の概要

資料 1 に、平成 22 年度における東北支部の CPD 活動内容を主催者別に示しましたが、概要をまとめると表 1 のとおりです。

表 -1 平成 22 年度の CPD 開催概要

項 目	数 量	内現地見学会
開催数	58 回	15 回
時間数	143 時間	41 時間
参加人数	2,715 人	143 人

2. CPD 活動の経年変化

平成 15 年度からの CPD 活動の経年変化を図 -1 に示しました。平成 22 年度は、全国大会が開催された平成 21 年度に比べ、時間、回数とも増加し、例年と比較しても活発な CPD 活動が行われました。この中でも、北東 3 支部合同研修会を開催した岩手県技術士会での活動が目立ちました。

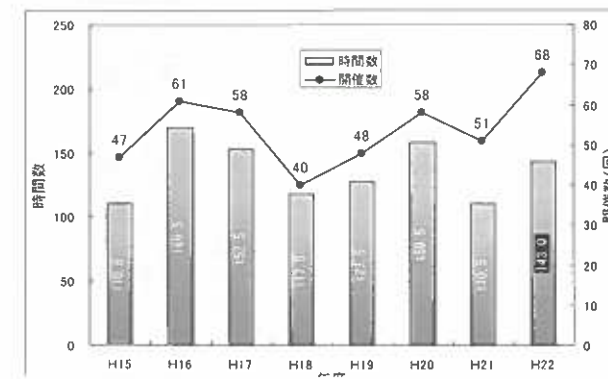


図 -1 CPD 活動の経年変化

3. CPD の課題項目

技術士 CPD は、一般共通課題(A) と技術課題(B) に区分され、それぞれに課題項目が設定されています。技術士 CPD の実施にあたっては、特定の課題項目に偏らないようにバランスの取れた実施が求められています。

平成 22 年度の実施課題項目では、「B -1 最新技術」が 55.5 時間と最も多く、続いて「A -2 環境」の 22.5 時間となっています。A 項目の一部の名課題項目(安全、規格・基準の動向、契約) が実施されていませんが、おおむねバランスのとれた CPD が企画されてい

ます。

なお、平成 23 年 4 月 15 日に技術士倫理綱領が改訂されましたが、「A -1 倫理」が 8.5 時間にとどまっています。技術士 CPD の目的の一つに「技術士倫理の徹底」が掲げられていることを考えると、倫理に関する CPD の場の提供機会を増やす必要があります。

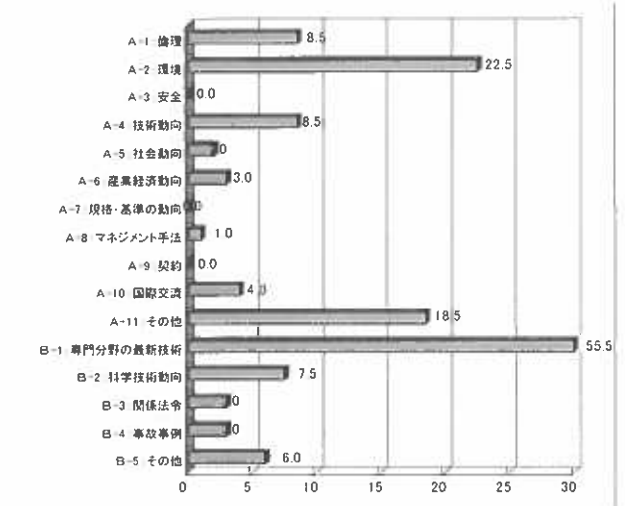


図 -2 CPD 活動の課題項目

4. 東日本大震災と今後の CPD 活動について

ここ数年は、宮城県沖地震に備えた防災関連の CPD が多く開催されてきました。今後の震災復興にあたり、技術士が取り組むべき方向性や具体事例をテーマにした活発な CPD 活動を望みます。

<平成 20 年度>

- ・ 減災技術論 I 発生メカニズムを中心として
- ・ 新防災マップづくりパンフレット
- ・ 仙台周辺地形学散策～災害史と防災～
- ・ 最近発生した大地震のメカニズムと青森県の津波

<平成 21 年度>

- ・ プレートテクトニクスと日本列島
- ・ 災害対応に向けた体制確立
- ・ 地震防災活動のかかわりと課題

<平成 22 年度>

- ・ 宮城県沖地震に関する最新の知見
- ・ 地震防災に備え地域社会の安全向上に貢献する
- ・ APEC 地域での地震津波の評価

資料-1 平成22年度 東北支部CPD活動実績一覧表

作成 技術士CPD委員会

【東北支部】

Table with columns: 種別, 課題, 開催年月日, 講演名/見学先, 講師所属・役職, 講師名, 参加人数, 時間. Includes activities like '研修会 A-4', '現地見学 B-1', etc.

【青年技術士懇談会】

Table with columns: 種別, 課題, 開催年月日, 講演名/見学先, 講師所属・役職, 講師名, 参加人数, 時間.

【防災研究会】

Table with columns: 種別, 課題, 開催年月日, 講演名/見学先, 講師所属・役職, 講師名, 参加人数, 時間.

【建設部会】

Table with columns: 種別, 課題, 開催年月日, 講演名/見学先, 講師所属・役職, 講師名, 参加人数, 時間.

【応用理学部会】

Table with columns: 種別, 課題, 開催年月日, 講演名/見学先, 講師所属・役職, 講師名, 参加人数, 時間.

【電気電子部会】

Table with columns: 種別, 課題, 開催年月日, 講演名/見学先, 講師所属・役職, 講師名, 参加人数, 時間.

【技術情報部会】

Table with columns: 種別, 区分, 開催年月日, 講演題名, 講師所属・役職, 講師名, 参加人数, 時間.

【衛生工学・環境・上下水道部会】

Table with columns: 種別, 区分, 開催年月日, 講演題名, 講師所属・役職, 講師名, 参加人数, 時間.

【農業部会】

Table with columns: 種別, 区分, 開催年月日, 講演題名, 講師所属・役職, 講師名, 参加人数, 時間.

【青森県技術士会】

Table with columns: 種別, 区分, 開催年月日, 講演題名, 講師所属・役職, 講師名, 参加人数, 時間.

【岩手県技術士会】

Table with columns: 種別, 区分, 開催年月日, 講演題名, 講師所属・役職, 講師名, 参加人数, 時間.

【秋田県技術士会】

Table with columns: 種別, 区分, 開催年月日, 講演題名, 講師所属・役職, 講師名, 参加人数, 時間.

【宮城県技術士会】

Table with columns: 種別, 区分, 開催年月日, 講演題名, 講師所属・役職, 講師名, 参加人数, 時間.

【山形県技術士会】

Table with columns: 種別, 区分, 開催年月日, 講演題名, 講師所属・役職, 講師名, 参加人数, 時間.

【福島県技術士会】

Table with columns: 種別, 区分, 開催年月日, 講演題名, 講師所属・役職, 講師名, 参加人数, 時間.

お知らせ

平成 23 年度技術士会会長表彰受賞者のお知らせ

平成 23 年度技術士会会長表彰の授賞式が、平成 23 年 6 月 30 日(木) 開催の本部定時総会の後、経団連会館 2 階の国際会議場にて行われ、東北支部から以下の 6 名の方が受賞されたのでお知らせします。

表 - 1 平成 23 年度会長表彰受賞者

氏名 (登録番号) 入会年月日	推薦理由
大森 信夫 (No.33130) H8.4.24	長年にわたり東北支部の倫理委員会幹事、電気電子部会幹事として支部活動に取り組み、さらに技術士の対外支援活動の一環として一関高等専門学校にて総合管理技術の非常勤講師を担当するなど東北支部ならびに日本技術士会の発展に貢献した。
吉岡 邦夫 (No.32723) H8.8.8	長年にわたり東北支部電気電子部会員として部会活動に尽力するとともに、会員の拡大に努め、東北支部ならびに日本技術士会の発展に貢献した。
半田 敏久 (No.28161) H5.5.15	長年にわたり東北支部部会員として支部活動に尽力するとともに、会員の拡大に努め、東北支部ならびに日本技術士会の発展に貢献した。
岡田 誠之 (No.37862) H10.4.20	長年にわたり東北支部衛生工学・環境・上下水道部会員として部会活動に尽力するとともに、会員の拡大に努め、東北支部ならびに日本技術士会の発展に貢献した。
佐藤 一夫 (No.16743) H8.10.18	長年にわたり東北支部応用理学部会員として部会活動に尽力するとともに、会員の拡大に努め、東北支部ならびに日本技術士会の発展に貢献した。
藤島 芳男 (No.20994) S63.5.9	長年にわたり東北支部部会員として支部活動に尽力するとともに、会員の拡大に努め、現在東北支部副支部長として、東北支部ならびに日本技術士会の発展に貢献した。



あ と が き

1000 年に一回といわれる大津波、M9 の巨大地震から二ヶ月が経とうとしている。昨日、改めて仙台海岸の閉上から七ヶ浜まで歩いてみた。大津波直後とは異なり、瓦礫の片付けが進んでいるが、いまだに多くの乗用車や大型トレーラが散乱し、大型漁船が陸地に乗り上げ、家屋は倒壊のまま残っている様を見ると、復旧・復興にはまだ程遠いと感じずにはいられない。

建築者達が自らの名声を上げるために天まで届く塔を建てようとしたことが、神の逆鱗にふれてしまった『旧約聖書のバベルの塔』を思い出してしまった。神をも恐れぬ人の驕りであろうか。神の怒りは塔を壊すだけに止まらず、働いていたすべての人々の共通言語を奪い取り、会話さえかわせない闇の世界へ追いやってしまった。

震度 7 の大地震、最大遡上高 38.9 m の大津波、収束の糸口が見えない原発事故は、『バベルの塔』ではないだろうか。今まで常識だった秩序やルール、価値観が根底からひっくり返ろうとしているように思える。

2 万 5000 人を超える犠牲者と 16 万人を超える避難者を生み出した今回の大震災に対し、我々はこれまで防ぎうるあらゆる手立てを尽くしてきたのだろうか。謙虚に反省しなければならない。

今や地震と大津波によって引き起こされた原発事故は、国内の災害の段階ではなく、全世界を巻き込んだ地球規模の大災害となって

おり、世界中が固唾を呑んで見守っていることを我々は決して忘れてはならない。

ただ、救いはどんな災害や混乱の中でも、復旧・復興という言葉信じ、共に助け合い、ひとつになれる日本人の高潔さは世界中に感動を呼んでいる。それにもまして、被災地や原発事故現場で己を犠牲にして、国民のために支援して頂いている自衛官、消防官、東電関係者などには、ただただ頭が下がる。これらの気質が日本人の心の中にある限り、必ずや復興・再生を成し遂げるであろう。

今後 30 年以内に 87% の確率で起こるといわれている M8 クラスの東海地震、M7 クラスの首都直下地震、東海・東南海連動型地震などが懸念されており、これらの巨大地震が発生した場合は首都機能や日本企業の中核神経が壊滅的な状態になると言われている。

東日本の復旧・復興は今始まったばかりであるが、被災地を従来の姿に復旧・復興するという発想にとどまらず、新しい形で復興・再生することを明確に打ち出すことが、今後予想される東海地震、首都直下地震、東海・東南海連動型地震などへの道標になることは言うまでもない。そのためには、市民レベルで復興・再生のグランドデザイン創りに積極的に参加していくことが、我々に課せられた役割ではないだろうか。

(広報委員 大重 記)

■ 広報委員会委員

委員長 丹 収一 (建設、総合技術)

委員
・ 会誌検討会 井口 高夫 (建設、総合技術)
大重 兼志郎 (建設)
佐藤 光雄 (機械、総合技術)

柴田 友禎 (建設、総合技術)
伊藤 貞二 (建設、総合技術)

・ 広報検討会 有馬 義二 (建設)
桂 利治 (建設、総合技術)

濱中 拓郎 (建設、総合技術)
長尾 晃 (建設、総合技術)

県技術士会広報担当

・ 青森県 相田喜一郎 (建設、総合技術)
・ 秋田県 鈴木 聡 (建設、応用理学)
・ 山形県 豊島 良一 (建設)

・ 岩手県 加藤 修 (建設、応用理学、総合技術)
・ 宮城県 佐々木洋治 (建設)
・ 福島県 廣比 雄一 (農業)

技術士東北 第 53 号 (No. 2, 2011)

平成 23 年 8 月 1 日発行

公益社団法人 日本技術士会東北本部事務局

〒 980-0012 仙台市青葉区錦町 1-6-25 宮酪ビル 2 F

TEL022-723-3755 FAX022-723-3812

E-mail : tohokugijutushi@nifty.com

http://tohoku.gijutusi.net/

編集責任者：東北本部・広報委員会(責任者 丹 収一)

印刷所：(有)創美印刷 TEL022-352-1047



公益社団法人 日本技術士会 東北本部
The Institution of Professional Engineers, Japan

