

防災研究会 第Ⅳ期（平成 13～14 年度）

活動報告書「都市型防災」

平成 15 年 3 月

（社）日本技術士会北海道支部 北海道技術士センター

防災研究会

# 防災研究会 第IV期活動報告書

## 目 次

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 1. 活動の趣旨について            | 1  |
| 2. 各部会の活動報告             | 3  |
| 2-1 情報系部会               | 5  |
| 2-2 地盤系部会               | 11 |
| 2-3 交通系部会               | 17 |
| 2-4 都市系部会               | 23 |
| 2-5 水工系部会               | 33 |
| 3. (社)日本技術士会の災害対応への取り組み | 41 |
| 4. セミナー活動および事務局活動報告     | 53 |
| 5. あとがき                 | 57 |
| 6. 組織図                  | 59 |

## 「第Ⅳ期活動報告書」の発刊にあたって

防災研究会 会長 高宮 則夫

防災研究会「第Ⅳ期活動報告書」の発刊にあたりご挨拶申し上げます。

日頃より、研究会の皆様には講演会や研究セミナーなどに積極的なご参加をいただき、厚く御礼申し上げます。また、各部会における熱心な研究活動に対しましても心より感謝申し上げます。

防災研究会は、平成7年の阪神・淡路大震災を契機として全国支部に先駆けて北海道支部（センター含む）に発足しました。平成9年には研究成果として「技術士からの提言：地震災害に備えて」を発表しました。この成果は、道内はもとより全国的にも大きな反響を与え、各界から高い評価を得たものでした。特に、本部の災害対応調査委員会からも当研究会の日ごろの活動を高く評価していただいております。現在では、北海道、近畿、九州の3支部に防災研究会組織が設置されております。

平成13年からは、新たに「都市型防災」をテーマとして5部会（情報系・地盤系・交通系・都市系・水工系）による研究会活動をスタートいたしました。

現在の会員数は80名を超える規模となっており、その構成も建設・応用理学・衛生・水道・電気など多部門の技術士によって構成されております。

研究会活動としては、外部の講師等による講演会と防災研究セミナーを各2回開催してきました。いずれもCPD対応ですので、会員のみならず会員以外の方々からも多数のご参加をいただいております。また、講演会やセミナーのアフター（情報交換会）にも多数の参加をいただき、いつも盛況で楽しい雰囲気の中かで進められておりますことに感謝申し上げます。

部会活動としては「都市型防災」を基本テーマとして、各部会ごとの分野に沿った研究テーマを設定し研究活動を行なっております。

内容としては、会員の勉強会や講演会の開催さらにアンケート調査の実施や視察会などと、日頃の多忙にもかかわらず積極的な活動を展開しております。

今回の発刊は、各部会における約2年間の研究活動の内容や成果等について報告書としてとりまとめ、当会員と北海道技術士会に報告するものであります。

今後、研究会としては今回の各部会からの研究活動や成果内容を参考にして、「都市型防災」における課題や問題点を整理し、15年度早々には研究会として取り組むべき方向性を明確にしたいと考えています。さらに2年程度の活動期間をかけて、平成16年度内には「都市型防災」についての提言集的な報告書にまとめたいと考えております。

このため、各部会の皆様におかれましては何かと忙しいことと思いますが、今後もしようしくお願いします。

さいごに、今回の報告書の発刊にあたってご尽力いただいた会員各位に御礼申し上げますと共に、今後も研究会への一層のご理解とご協力をお願いいたしまして、発刊にあたっての挨拶といたします。

平成15年3月13日

## 2. 各部会の活動報告

## 2-1. 情報系部会

### 2-1-1 はじめに

阪神・淡路大震災以降、行政、研究機関、企業や市民は防災に関する様々な取り組みを行っているものの、それにも現実には限界があることから、最近では防災から減災に向けた考え方が出てきている。情報系部会では、今期の「都市型防災」というテーマに対し、市民の目線で減災に関する現状の課題を探ることとした。

その着目点は以下のような疑問からスタートした。

- ・実際、市民は自分が住んでいる地域の避難場所を把握しているのだろうか？
- ・防災施設（ハード）と共に活用する情報（ソフト）が市民に備わっていないと十分な効果が期待できないのではないか。今、伝えておくべき防災情報とは何か？
- ・冬期災害を考えた場合、夏期に比べて意識やとれる行動にギャップはあるのか？
- ・災害に対する高齢者や障害者の不安点は何か？またその環境はどうなっているのか？

つまり、都市型防災の被害を最小に留めるためには、市民が防災に関する正しい知識を持って準備・行動する必要があるが、実態とギャップがあるかも知れないので、出来る範囲で現状を調べてみることにした。これら現状の基礎資料を得るために情報系部会では次項の設問区分（カテゴリー）を設定し、「防災アンケート」を行った。

以下、「防災アンケート」の集計結果と考察についてとりまとめたものを今期の活動報告として提示する。

### 2-1-2 「防災アンケート」の調査概要および回答者属性について

#### 1) 調査概要

- (1)調査期間：平成14年12月1日～12月31日の1ヶ月間
- (2)調査手法：WEBを用いたインターネットによるアンケート
- (3)回答者数：647人
- (4)設問数：全26問
- (5)設問区分：①防災意識（6問）、②情報収集手段（4問）、③冬期災害（4問）、④災害弱者（3問）、⑤属性（8問）、⑥その他自由記述（1問）

#### 2) 回答者属性

属性として「居住地」、「年齢階層」、「過去の災害経験の有無」、「職業」、「北海道技術士センター会員か否か」、「通勤・通学の所要時間（片道平均）」、「冬期の通勤・通学の交通手段」、「高齢者・災害弱者（移動制約者）の有無」を聞いた。調査結果の一部を以下に示す。

- ・居住地は、札幌市内の方が多く89.7%である。
- ・年齢階層は、40歳代が一番多く23.6%、次いで50歳代が19.8%、30歳代が17.3%である。高齢者(60歳以上)の回答も26.2%と多く、内訳は60歳代が8.5%、70歳代が12.8%、80歳代以上が4.9%である。
- ・過去の災害経験は、「災害に遭った経験がない」が66.9%、「災害経験がある」は33.1%である。また「災害経験がある」の内訳として避難経験の有無を聞いたところ、「避難経験はない」が23.5%で、「避難経験がある」が9.6%である。
- ・職業は「会社員（団体職員含む）」が最も多く44.7%、次いで「無職（専業主婦を含む）」が21.6%、「公務員」が16.7%の順である。
- ・北海道技術士センターの会員は19.2%であり、会員以外が80.8%を占めている。
- ・「自分を含めて身内に高齢者・災害弱者がいない」と回答した方は少なく28.7%である。「自分自身が高齢者・災害弱者」と回答した方は22.6%で、「身内に高齢者・災害弱者がいる」と回答した方は59.8%である（重複回答のため合計は100%ではない）。

### 2-1-3 防災意識について

居住地で一番心配している自然災害を聞いたところ、「地震」と答えた人が 57.3%と最も多く、次いで多いのは「豪雪・吹雪」の 18.7%、「河川氾濫・浸水」の 11.9%である（図 2-1）。平成 14 年 9 月に国が全国で実施した「防災に関する世論調査」では、身近に危険を感じた災害としては「台風」が 23.0%と最も多く、次いで「地震」（16.6%）、豪雨（9.0%）、河川の氾濫（8.0%）の順であった。今回「豪雪・吹雪」を心配する人が多かったのは、北海道という積雪寒冷地の地域特性が反映した結果と言える。

心配している災害への対策として何か準備をしているかについての設問では、43.3%の人が「これまで準備をした経験がなく、今後もしない」と答え、「準備している」と答えた人は 12.1%と全体の約 1 割に留まっている（図 2-2）。

災害が発生した時、自宅および勤務先（または学校）から最寄りの避難場所への道順を知っているかについて聞いたところ、「自宅、勤務先（学校）の両方とも知らない」と答えた人が 37.4%と最も多く、「自宅および勤務先（学校）の両方とも知っている」人は 22.3%に過ぎない（図 2-3）。

家族と災害時の避難場所や連絡手段について話し合っているかどうかについての設問では、「十分話し合っている」（7.6%）、「以前少し話し合っている」（23.8%）を合わせ、家族で話し合った経験があるのは 31.4%である。また、29.2%の人が「話し合ったことがなく、今後も話し合わないと思う」と答えている（図 2-4）。

以上のアンケート結果は、札幌を中心とする北海道民の災害に対する危機感や防災意識が非常に低いことを示すものであり、今後、防災意識を向上させる啓蒙普及活動を充実させていくことが必要と言える。

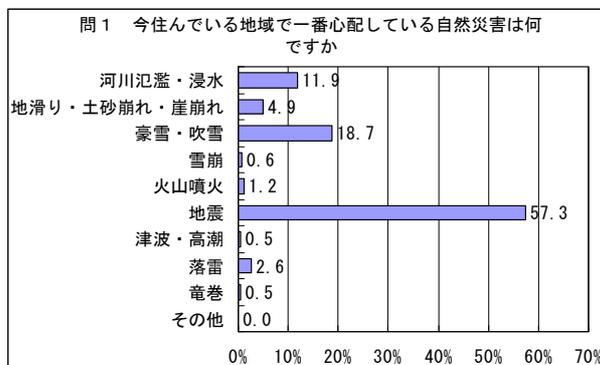


図 2-1-1 心配している自然災害の種類

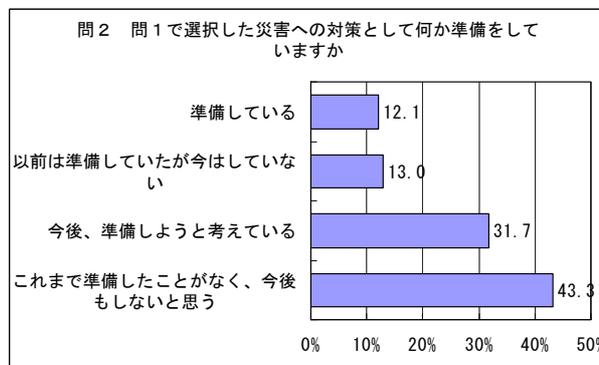


図 2-1-2 自然災害に対する準備

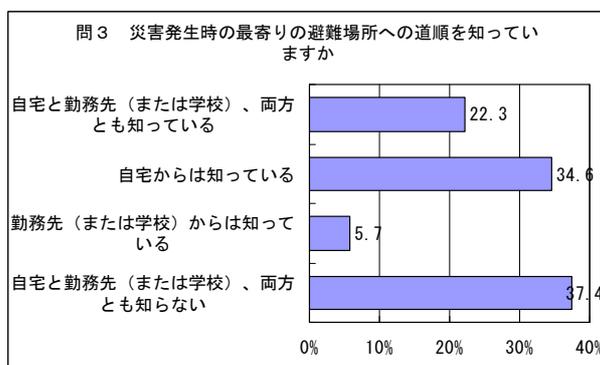


図 2-1-3 避難場所への経路把握

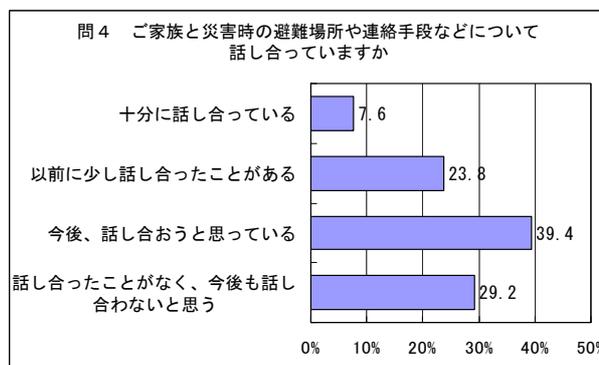


図 2-1-4 家族との話し合い

## 2-1-4 情報収集手段について

災害時の情報収集・確認手段として災害情報の入手（普段、災害発生直後、復旧時）と身内の安否確認について調査した。なお、ここでは災害情報の入手については普段と災害発生直後について述べる。

普段は「テレビ」が 95.8%と圧倒的に多く、次いで「ラジオ」（55.2%）、「新聞」（51.0%）の日常的メディアが上位を占めている。

これに対し災害発生直後では 1 位「テレビ」と 2 位「ラジオ」は普段と同様であるが、「テレビ」の回答率が下がり（81.6%）、「ラジオ」の回答率が増加（74.0%）している。「ラジオ」の回答率が 55.2%から 74.0%と伸び、災害に対する市民の防災意識が感じられる。一方で「テレビ」の回答率は若干下がったものの、依然として 81.6%と高いことから、市民は災害時にも電気が使用可能でテレビ受信が可能な状況を想定している。

「携帯電話」が普段の 15.5%から災害時に 27.5%と伸び、「テレビ」、「ラジオ」に次いで 3 位となっている。

近年の携帯電話の普及率が高いことは周知されているが、災害発生直後には情報収集手段としてその有効性が期待されているといえる。携帯電話は他の受け身の手段とは異なり、自ら情報源を捜し必要とする個別情報を積極的に入手できる主導型といえる。

身内の安否確認手段では「携帯電話」（71.6%）、「固定電話」（64.1%）ともに多く、本人との直接通話を望んでいることが分かる。

「直接通話」の次には「現地へ向かう」を除くと「携帯電話によるメール」が 25.7%となり、通話と合すると重複回答を考慮しても何らかの方法で携帯電話を利用しようとしている市民が多くを占めているといえる。

「伝言ダイヤル」は認知度が低いためか 8.8%にとどまったが、直接通話における災害時のつながりにくさを考慮すると市民に対する広報上の工夫が求められる。

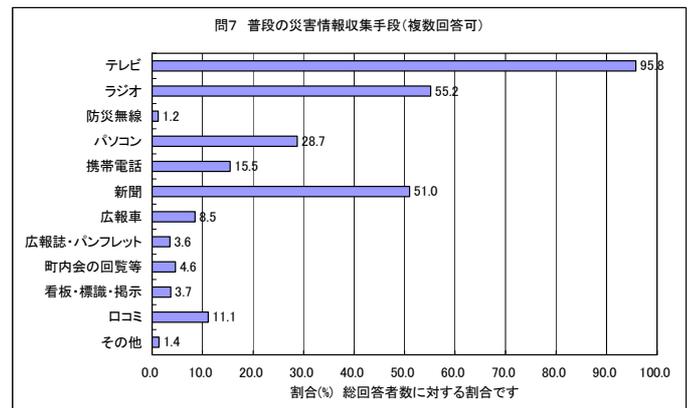


図 2-1-5 普段の災害情報収集手段

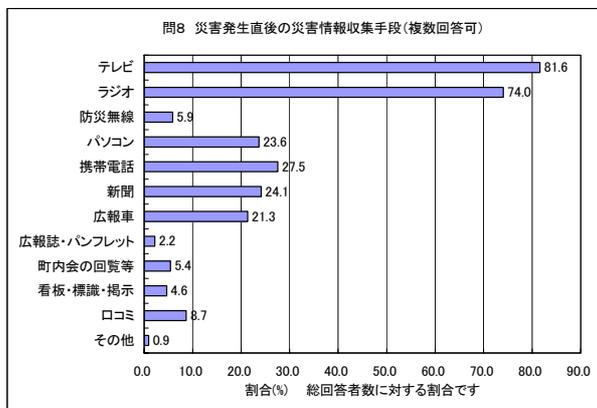


図 2-1-6 災害発生直後の災害情報収集手段

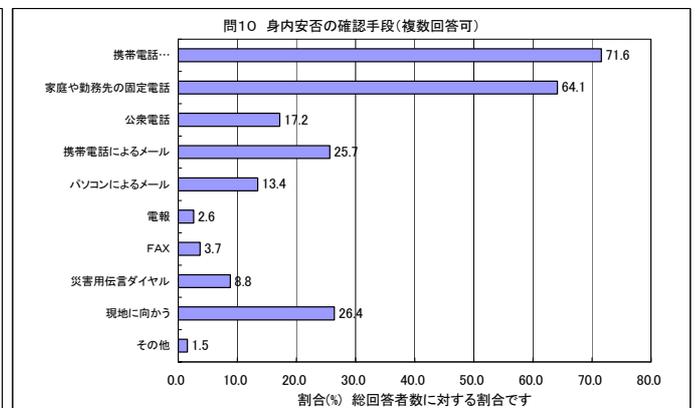


図 2-1-7 身内安否の確認手段

### 2-1-5 冬期間の災害について

冬期間に災害が発生した場合に生活上、一番困ることについての設問では、「暖房の確保」(77.1%)、「電気の停止」(69.6%)、「水道の停止」(51.8%)の順に回答数が多く、「移動・交通手段の確保」や「ガスの停止」については、回答数が少ない。これは、冬期間に災害が発生した時に、寒さを凌ぐための暖房の確保と、生活上必要とする飲料水確保が最も重要であることが伺われる(図2-1-8)。

冬期間の災害を想定して食料品の他に用意しているものがあるかについての設問では、「特に用意していない」という回答が43.7%であり、用意しているものとして多いのは、「毛布」、「長靴・防寒靴」、「防寒服」、「手袋」で、25%前後の回答が見られる。また、「AC電源を必要としない灯油ストーブを用意」しているという回答は12.1%に過ぎず、多くの人は電気がストップした場合の暖房確保を念頭に置いていないことがわかる。(図2-1-9)。

冬期間の災害時の避難場所について不安に思う点についての設問では、「暖房が十分か」(82.4%)という回答が最も多く、次いで「食料品が十分か」(57.8%)という回答が多い。また、不安要因として「避難場所に行くまでの道のり」についても34.6%の回答がある(図2-1-10)。

冬期在宅時に大規模な災害が発生して(身内は無事、自宅は破損)、勤務先から参集の指示があった場合についての設問では、「夏期に比べて非常に難しい」と答えている人が45.1%と多く、「夏期に比べて少し難しい」を加えると78.2%にも達している。これは冬期の交通確保(移動経路の除雪等)、暖房確保などの難しい面が加わることの現れと見ることができる(図2-1-11)。

北海道のような積雪寒冷地では、冬期間の災害発生に際して、特に、厳しい寒さに対する対策が重要であり、また、避難場所までの移動経路の確保(除雪)も重要である。

防災に関する自由記述意見の中で、冬期災害に関して、次のような内容の意見も寄せられている。

冬期の寒さが何より心配。阪神大震災が札幌で発生していたら、翌日以降に発見された人はほとんど凍死しているだろうから、死者は何倍にも膨れ上がると思う。(自由意見として)

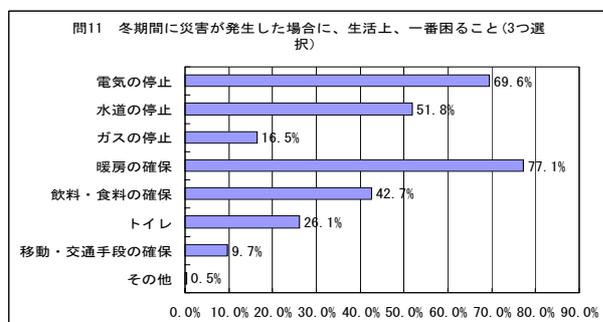


図2-1-8 生活上、一番困ること

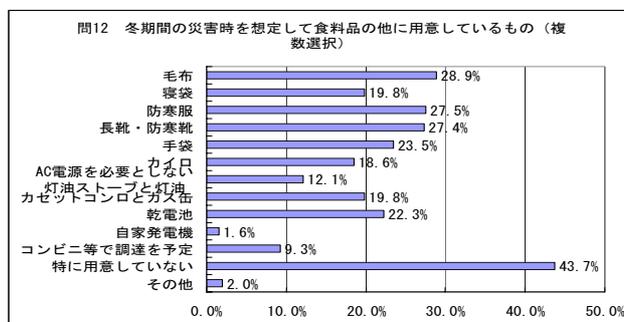


図2-1-9 食料品の他に用意しているもの

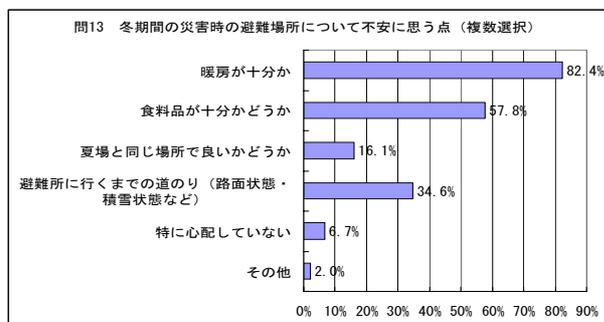


図2-1-10 避難場所について

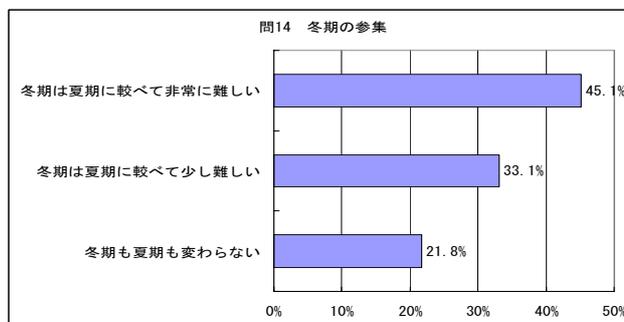


図2-1-11 冬期の参集

## 2-1-6 災害弱者について

災害弱者の対策として行政に何を求めるかについて聞いたところ、図 2-1-12 に示すように、「事前把握による適切なサポート」の回答数が 73.0%と最も多く、続いて「災害弱者用の避難所（病院など）の確保」が 64.8%、「避難場所での医師の往診」が 63.1%でほぼ同じである。さらに「避難の際の車や介助者の派遣」が 53.5%となっている。

行政サービスとして、「存在情報」、「避難場所での医療」「移動の援助」の確立をいずれも半数以上の人が必要と考えている。しかしながら、これらのサービスは、システムとしてある程度確立できるが、災害時には物理的に提供できないことが予想されることから、これらの事項はある程度自主的に装備しておく必要性を周知しておくべきである。

町内会等における災害弱者への対応を聞いたところ、図 2-1-13 に示すように、「災害弱者援助について話したことがない」という回答数が 50.5%と最も多い一方で、「話し合っていないが近所の災害弱者援助をするつもりである」という回答数が 2 番目に多い 36.3%である。次に「今後も町内会等とかかわり合いをもたない」という回答数は 13.6%である。町内会組織として「災害弱者を把握している」という回答数は 12.8%であるが、具体的に「災害弱者援助を決めている」という回答数は 7.4%に留まっている。これらのことから、援助を必要とする「災害弱者の把握」があまりなされていないことが分かる。

歳をとった時災害時に不安に思うことについて聞いてみたところ、図 2-1-14 に示すように、「避難行動が素早くできるかどうかへの不安」という回答数が 73.4%、「冬の寒さへの不安」が 64.1%、「避難所での体力への不安」が 50.5%と多い。加齢による身体能力の低下が災害時に生死を分けることへの懸念が現れている。また、「災害情報の取得に対する不安」が 17.8%あることから、高齢者に対する災害情報の提供方法についても検討が必要である。

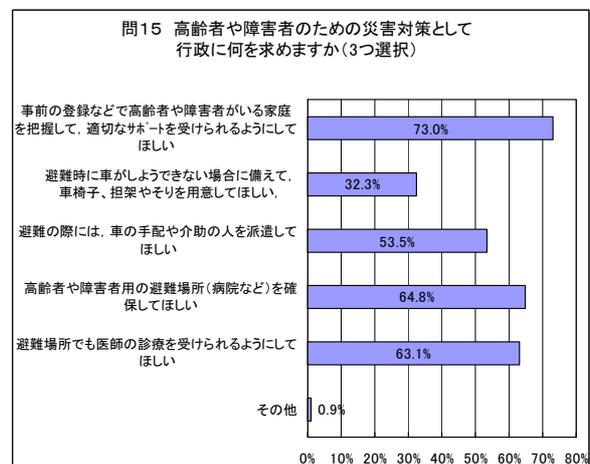


図 2-1-12 災害対策として行政に求めるもの

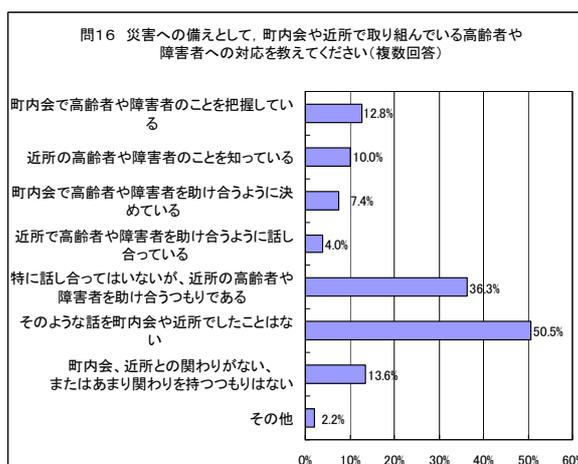


図 2-1-13 近所等での対応

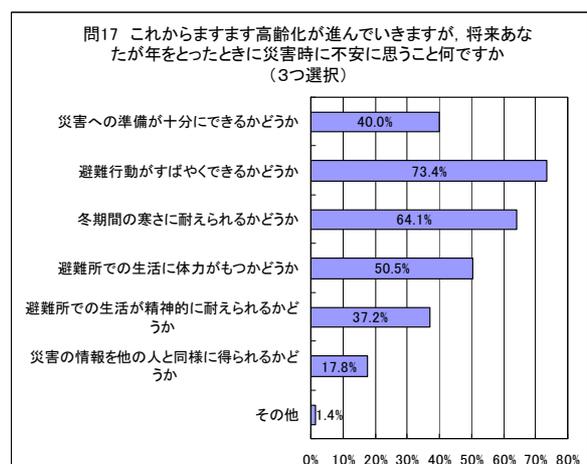


図 2-1-14 歳をとった時の不安

### 2-1-7 おわりに（今後の課題）

情報系部会では、情報化社会の進展を踏まえ、第 I 期の活動時から一貫して災害と情報の関わりについて研究を行ってきた。これまで、(社)日本技術士会北海道支部・北海道技術士センターのホームページにおける「防災ライブラリー」の構築、センター会員のためのメーリングリスト「EPO」の稼働などの成果を残すことができた。しかし、その後の情報化社会の進展は著しく、インターネットの普及によって個人レベルでも多くの情報を手早く入手することが可能となっている。また、それにも増して最も身近な通信ツールとして携帯電話が普及し、マスコミによる大衆への情報発信とは違った個人対個人の情報交換が急増し、第 I 期からは比べものにならないくらい情報通信環境が変化している。

情報系部会ではメーリングリスト「EPO」や「EPO」参加者の人的ネットワークを活用し、WEB を用いたインターネットアンケートを行った。この WEB によるアンケートは、回答者が WEB 利用者に限定されるなどのバイアスの問題等があるが、調査票（ペーパー）による代理入力などの工夫も行い、ある程度限定された範囲ではあるものの、多くの年齢層から 1 つの貴重なデータを得ることができた。

今回は調査結果の一部を載せているが、これを見るだけでも、少なくとも以下のような現状を理解することができる。

- ・ 減災に向けた市民の防災意識の浸透がまだまだ足りないので、今後は防災から減災に向けた市民による防災文化を育てる必要がある。
- ・ 市民が利用する情報ツールとして、携帯電話の普及とその影響を考慮しておく必要がある。
- ・ 少子高齢社会を目前に控え、今後は市民の多くが災害弱者となっていくことを想定した防災対策を考えていく必要がある。
- ・ 積雪寒冷地に対応した地域特有の防災対策も考えていく必要がある。

今後の課題としては、調査結果の集計・分析作業が一部に留まっていることから、今回の貴重なデータを市民の立場に立って、もう少し多面的に分析していく必要があるものと考えている。加えて、それらの結果をどのようにフィードバックしていくべきかを検討する必要もある。これらについては、今後の研究活動を通じて何らかの報告をしていきたいと考えている。

### 謝辞

最後に年末の忙しい中、「防災アンケート」の質問に回答しご協力頂いた皆様方に防災研究会情報系部会メンバー一同より感謝の意を表します。

\* 今回のアンケート集計結果（単純集計）は以下に掲載しています。

<http://www.ipej-hokkaido.jp/bosai/>

## 2-2. 地盤系部会「札幌市の地盤災害にどう向き合うか」

### 2-2-1 はじめに

札幌市は人口 180 万人を擁する全国 5 番目の大都市に発展している。災害は時間と共に進化するといわれる。その意は、被害の状況は被害を受ける生活圏域の時間的状況変化を如実に反映することを指している。本稿では、札幌市域を対象に地盤災害の観点から都市型災害について考察する。

札幌市の地域防災計画では、市域で発生した自然災害履歴から、地震・風水害・雪害を対象とし、対策について検討している。風水害は、時々刻々変化する状況に応じた警戒活動や応急対策活動が可能であるが、地震災害は突発的に発生し、甚大な被害をもたらす点で風水害とは大きく異なる。地震時の被害想定によれば、人的被害は建物倒壊・火災による 1 万～1 万 3 千人（り災者数）と推定されている。この時の推定震度は 5 強ないし 6 強で、これまで札幌市域が受けた最大被害地震である石狩地震（1834）の推定震度 5 を上回る。石狩地震では、地割れ、家屋全壊若干との記録がある。この地震以降、170 年を経過した現在、市域の社会構造は大きく変貌している。我々市民には、地震による地盤災害として十勝沖地震（1968）、浦河沖地震（1982）の震度 4 の地震動による宅地造成地の崩壊を経験した記憶が残るが、震度 5～6 強の地震動による被害は、どのような様相を呈するのだろうか。過去の大地震と地盤災害の事例から、多くの教訓を学ぶことができる。

震源に近い地域では、液状化等の低地の地盤災害の他、大規模な土砂災害を伴うことがある。何よりも、身近な例として平成 5、6 年の釧路、奥尻地域で経験した自然斜面・造成地崩壊による被災は記憶に新しい。

大規模地震は、複合的に他の災害事象を伴い、連鎖的に被害を拡大する可能性を有すること、都市環境の変化に伴う新たな災害要因の摘出、対策手法の見直し等の視点から札幌市域の災害に関する検討の概要を記述する。

### 2-2-2 札幌市の地震防災について

本項は、検討範囲を札幌市とその周辺に限定し、地震履歴・平成 9 年提言（地震による地盤災害の予防をめざして）以降の新たな知見・地震関連調査の進展・観測体制整備状況等の概要、及び地震防災に関する今後の対応について述べたものである。

**地震履歴:**札幌で震度観測が始まってから百年以上になるが、震度 5 以上の記録はなく、震度 4 も過去 50 年間で 3 回のみで、いずれも北海道南東部の海洋プレート地震による。

また、札幌付近を震源とする有感地震(M=3～5)は過去百年間で 30 数回、微小地震(M<3)は検知精度が向上し始めた 18 年前から現在まで 40 回程度記録されている。

いずれにしても、札幌市は日本の主要都市の中で地震活動度は最も低い方に属する。

**新たな知見:** 1834 年の「石狩地震(推定 M=6.5)」が内陸直下型であったこと、札幌市北部の遺跡調査で検出された液状化痕の多くがこの地震によるものであることが判明し、市内北東部や石狩市が震度 5～6 以上の強震動を受けたことが明らかとなった。

また、前記有感地震の震央分布や恵庭市・江別市の遺跡調査で発見された古地震による「地割れ」等も考慮すると、札幌市を含む石狩低地帯に北西～南東方向の「内陸地震帯」が想定されるが、現在に至る約 170 年間、その活動度は低下していると評価される。

さらに、近年、十勝沿岸の津波堆積物の調査から海洋性巨大地震が400年前後の周期で繰り返し発生していることが判明しつつあり、その最新の発生時期は1600年頃と推定され規模はM=8を大きく上回ることから、札幌付近でも震度5程度が想定される。

**調査の進展**：札幌市では、平成13年度から3年計画で深部地下構造探査が実施されており、強震動を左右する地震基盤の形状や堆積物の性状・分布が推定把握されつつある。

平成14年末には豊平川にほぼ沿う測線で人工地震探査（反射・屈折）も実施され、前記地震帯に対応する伏在断層等の深部不連続構造検出も期待されている。

また、道による平成11～12年度の江別市大麻付近におけるトレンチ調査等から、不明確ながら、過去の断層活動（内陸地震）による強震動の履歴が推定されている。

**観測体制整備**：検討範囲付近の微小地震観測は、30年前に北大の札幌地震観測所（簾舞）で開始され、18年前から浜益・小樽が、9年前から積丹・新十津川が加わった。

6年前から札幌市の500m級深井戸3箇所（前田・中沼・里塚）及び最近、北大の750m深井戸（新川）での観測データが加わり、北大地震火山観測センターで集中監視されている。

一方、市内の震度（強震動加速度）については気象台（中央区）と道（白石区）の2箇所の値が発表される他、平成11～12年に市内の消防署12箇所にセンサーが設置され、データは市の災害対策システムで活用されることになっている。

**今後の対応**：平成6～7年頃、北海道周辺で大地震が相次いだが札幌市に対する直接的な影響は少なかった。

また、約170年間、内陸直下型被害地震は発生していないが、地震断層活動の時間スケール的には極めて短期間であり、今の「静穏状態」が今後も継続する保証はなく、調査観測体制がいかに進歩しても内陸地震の予知・予測は当分困難と考えられる。

従って、市民レベルでは、前兆なく発生する地震への平常からの備え・居住地域における地震被害履歴・自宅や敷地地盤の耐震性に関する知識等の整理・認識が重要である。

行政側には、ハード・ソフトを包含する防災システムの拡充整備はもちろん、調査・観測結果の情報公開や説明等、市民に対するきめ細かなサポートが求められる。

### 2-2-3 札幌市の斜面防災

札幌の地名は「サッポロ＝乾いた大きい」という意味があるとされる（萱野, 1996）。現在の札幌市の大部分はこの比較的乾いた土地である豊平川扇状地上に位置することから、これまで斜面災害等は比較的少ない傾向にあったが、近年の都市周辺部への市街地の拡大や谷地形部への盛土造成等によって、周辺山麓部の自然斜面や市街地内部の人工斜面における斜面災害（表2-2-1）に対する危険度も増す傾向にある。

都市山麓部は、本来、自然と居住地の間の緩衝域としてあることが望ましい区域であるが、近年の都市部への人口集中に伴って、札幌市でも山麓部に新興住宅地や災害弱者施設（全国139,000の災害弱者関連施設の内、約19,000施設が危険箇所に立地）が広がりつつある。それによりハード対策をいくら進めても危険箇所が増えていく状況にあり、近年では、これらの都市山麓部における斜面災害が全国的にも増加している。

札幌の市街地と隣接した山麓斜面としては、手稲山の北東側斜面や藻岩山、円山、三角山、砥石山などの独立峰の周辺斜面、真駒内南方の軽石流堆積物から構成される台地縁辺部などが挙げられる。また、市街地の内部にも扇状地や段丘の間を人工的に埋め立てた谷

埋め盛土斜面が各所に散在している。これらの斜面では、専門家や学識経験者による調査により、土石流危険区域やがけ地（表 2-2-2）などの区域指定が行われており、今後はその情報のより積極的な発信と対策の強化を推進していくことも重要と考えられる。

表 2-2-1 都市山麓部の斜面災害（リスク）

| 誘 因   |                | 斜面災害形態  |
|-------|----------------|---------|
| 自然的誘因 | 豪雨・融雪          | 落石・がけ崩れ |
|       |                | 地すべり    |
|       |                | 泥流・土石流  |
| 地 震   | 豪 雪            | 落石・がけ崩れ |
|       |                | 地すべり    |
| 人為的誘因 | 地形改変<br>・森林伐採等 | 雪 崩     |
|       |                | 落石・がけ崩れ |
|       |                | 地すべり    |
|       |                | 泥流・土石流  |

表 2-2-2 札幌市における区別指定区域数

| 区     | 土石流危険区域 | がけ地 | 合 計 |
|-------|---------|-----|-----|
| 中 央 区 | 38      | 19  | 57  |
| 厚 別 区 |         | 3   | 3   |
| 豊 平 区 |         | 15  | 15  |
| 清 田 区 | 1       | 17  | 18  |
| 南 区   | 72      | 58  | 130 |
| 西 区   | 17      | 13  | 30  |
| 手 稲 区 | 10      | 4   | 14  |
| 合 計   | 138     | 129 | 267 |

（出典：「地域防災計画書（資料編）」より）

【都市型斜面災害に関する課題と今後の取り組み】

我々、地盤災害に携わる技術者は、都市型斜面災害に関する以下の課題に対しても積極的に取り組んでいく必要があると考える。

- ① 山麓自然斜面における「都市周辺型の斜面災害」、谷埋め盛土などの人工斜面における「都市内部型の斜面災害」の実態と発生メカニズムの解明
- ② 市民が斜面災害を回避するための防災知識の発信
- ③ 今後の都市開発や地域の安全に対する提言

## 2-2-4 札幌市の地盤沈下問題

### （1）概説

地盤沈下は、他の地盤災害（斜面崩壊、液状化など）と比べて動きが緩慢であり、地域も広範囲なため、災害としての印象が薄いのが、人々の生活・生産活動に悪影響を与えていることには変わりない。地盤沈下は、主に地下水の過剰揚水によって、表層にある軟弱な土（沖積層）が圧縮して生じるといわれている。わが国の大都市の多くは、沖積平野にあるため、古くから都市における問題となってきた。特に、札幌市の場合、極めて軟弱な泥炭地盤が広く分布することもあって、全国的に見ても地盤沈下の発生が著しい。

札幌市における地盤沈下問題については、「北海道の泥炭地盤の沈下と対策」<sup>1)</sup>に詳しく記述されている。ここでは、この報告書を引用し、札幌市の事例について紹介する。

### （2）地盤沈下の観測と泥炭地との関係

札幌市及びその近郊における地盤沈下は、1973年から観測が継続されている。その結果、市内南部の台地や扇状地では10年間に2～3cm程度の沈下なのに対し、北部の泥炭地では30～40cmにも達することがわかっている。次ページの図は、年1cm以上沈下した地域（図2-2-1）と札幌表層地盤図<sup>2)</sup>のうち厚さ2m以上の泥炭分布域（図2-2-2）を比較したものであり、泥炭地で大きな地盤沈下が発生していることがよくわかる。

一般的な沖積平野の地盤沈下は、深部の被圧地下水の過剰揚水が原因であり、揚水規制などによる沈下対策が効果を上げている。しかし、札幌市の泥炭地盤沈下は、被圧地下水の過剰揚水の影響よりも、表層部の地下水位変動、積雪荷重の影響、泥炭の特異な性質などが複合して発生しており、揚水規制後も沈下が継続しているのが特徴である。



図2-2-1 札幌市とその近郊の地盤沈下域



図2-2-2 泥炭の厚さが2m以上の地

### (3) 対策事業

札幌市は、1990年に「沈下防止対策行政指針」を策定している。特に、泥炭地の浅層地下水を直接涵養するために、街路植樹柵・透水性舗装・雨水浸透柵・下水道工事での止水対策等が積極的に取り入れられている。

また、日常的には土地利用に適さない泥炭地を防災拠点・災害時の避難空間として活用することも考えられるだろう。

#### 【参考文献】

- 1) 泥炭地盤の広域沈下に関する研究委員会：北海道の泥炭地盤の沈下と対策、地盤工学会北海道支部、2002.
- 2) ニツ川健二、池田晃一：札幌表層地盤図（2m深図）および同説明書、北海道土質コンサルタント、1994.

### 2-2-5 札幌市の土壤汚染問題

日本全域における潜在的土壤汚染箇所は膨大である。

(社)土壤環境センターの推定では製造業、非製造業の事業所数合わせて約88万、面積では約14万haとされている。

一方、環境庁が発表した土壤汚染箇所は98年度までで約300箇所にすぎない。

汚染物質としては24項目あり、重金属では鉛や砒素、VOCとしてはトリクロロエチレン、テトラクロロエチレンが突出している。

注) VOC：揮発性有機化合物

北海道における土壤や地下水の汚染について公開されている資料に北海道の環境白書があるが、この白書では大枠が記載されているのみで、その詳細はほとんど公開されていない。

地下水の分析資料は「地下水の測定結果」に記載されているが、場所の詳細については私有地ということで非公開になっている。

ダイオキシンについては北海道のホームページで公開されている。

これらの状況のなか、北海道内の汚染の実態把握や埋もれた資料の発掘等を目的として1999年に環境地質勉強会（現在は北海道環境地質研究会に改称）が発足した。

この会では、これまで約20回の勉強会を開催した。

内容は栗山町のクロム汚染、鉈山公害、土木工事における酸性岩盤等の北海道内の土壤汚染や環境地質についてが大半を占めている。

この中で、会員へのアンケートにより入手した廃棄物やVOCの実態調査を取りまとめたものの一部が表 2-2-3 である。

表 2-2-3 VOCに関するアンケート結果(2001年集計)

|   | 個所       | 地区名   | 対象化合物                  |
|---|----------|-------|------------------------|
| 1 | 住宅建材事業所  | 岩見沢市  | 重油・軽油                  |
| 2 | 産廃施設     | 道南某河川 | 四塩化炭素                  |
| 3 | クリーニング工場 | 当麻町   | テトラクロロエチレン             |
| 4 | 稼働中の事業所  | 匿名    | テトラクロロエチレン             |
| 5 | 地下鉄工事    | 札幌市   | テトラクロロエチレン             |
| 6 | クリーニング店  | 札幌市   | テトラクロロエチレン<br>トリクロロエタン |

VOCはドライクリーニングや金属の洗浄剤として、数年前までは比較的自由に使用されてきた。大規模な製造工場だけでなく、金属を扱う町工場や個人のさび落としにも用いられ、使用后これらの多くは敷地内の土壌や下水などに廃棄されてきたと考えられる。

つまり、規模の大小は別にして、VOCの廃棄個所は相当な数になると考えられるが、地域住民は自分の住む場所からどれだけ離れてこれらの個所があるのか知りようがないのが現状である。

今年2月15日に土壤汚染対策法が施行された。

土壤汚染の現状について積極的な情報公開を期待したいところである。

## 2-2-6 都市型災害への対応

ここでは、都市型災害への対応としての地下空間の利用について考察する。

### (1) 地下空間施設の特性と優位性

地下空間は物理的、工学的特性として、①隔離性、②恒温・恒湿性、③耐震性を有することから、種々処理施設、保管施設、備蓄施設、発電所、情報通信施設、共同溝などのインフラ・ライフライン施設が、安全性、信頼性向上の面から地下に建設されてきている。

また地下空間施設の優位性として、都市部では特に災害、耐震性、環境保全、景観保全に役立つ上、交通・物流施設では厳しい外部気象条件からの遮断性があることから、冬の交通障害緩和・阻害要因の解消にも有効である。このように地下空間の利用は、地上部の過密・混雑の緩和や環境の保全(騒音、日照等)、周辺空間のアメニティ確保(オープンスペースの確保)等、利便性と快適性を両立させる有力な手段といえる。

### (2) 防災施設としての地下利用

上記特徴から防災面では、①地下鉄道網を活用した緊急物資輸送ルート of 構築、②公共空間地下部に非常用備蓄施設の設置、③民間建築物地下階への非常物資の貯蔵、④地下空間そのものを災害時の避難場所(防災シェルター)として利用すること等が考えられる。

防災シェルターとしての活用では、①地下駐車場兼用防災シェルター、②リクリエーション施設兼用地下シェルター、③多目的倉庫兼用地下シェルター、④地下鉄、地下街網の災害時の防災シェルター化等が考えられる。海外では、都心部の地下鉄駅に緊急時の防災シェルターとしての機能(鋼製扉、自家発電設備、食料、飲料水、トイレなどが備蓄)を持たせている例もある。

また、種々の都市型災害に起因した大規模火災時の火災旋風対策にも利用可能である。一般に合流火災では、数百mの離隔がないと輻射熱を防げないと言われ、通常の避難場所では回避が難しいが、過去、空襲や震災時等の火災では、防空壕が防災シェルターとして機能していた例も踏まえ、市街地では、地上の防災空間整備と同時に地下防災施設の整備が必要であろう。

### (3) 防災空間の形成へ

過去の震災では、幹線道路や公園緑地等の空間が火災延焼防止や避難などに大きな役割を果たした例を踏まえ、市街地の防災構造化のためには、次のような要件が必要である。

防災拠点の確保（救援活動拠点、避難拠点）、避難地（一時、収容、広域）、避難路、輸送路（都市内、地区内、骨格）、火災延焼防止遮断スペース（延焼遮断帯緑地）等である。

公園緑地や広場等、一定の広さのオープンスペースを活用した消火・救護活動、集結の拠点となる「防災空地」の確保のためには、既存道路等の地上施設を地下空間化することにより都市内に新たな防災空間を創出し、防災構造化をより強化する手法が考えられる。

国内外の例では、目的が環境保持・渋滞緩和ではあるが、既存道路部を地上部での公園緑地化と道路の地下化の2層化とした例や、市街地で上下線を上下二層構造トンネルとして構築した例がある。

### (4) 地下空間の防災上の課題と展望

地下化の不安要素としては、近年の事故を鑑み、大きく火災と浸水があげられる。

トンネル、地下街等の現状設備では、火災事故が発生した際の非難路確保や消火・換気システムが完全とは言えない状況である。しかし、物流システムの見直しや、実トンネル・模擬地下空間での火災実験による分析、新設の長大トンネルや地下街等では換気の二重構造化、避難経路の多系統化、火災判断システム、高度排煙設備等、高いレベルで火災への配慮がされつつある。

また地下空間に対する水害対策では、近年の浸水事故を受け、避難行動も想定した浸水対策ガイドラインが出された。市街地では浸水被害低減策として局所貯留、排水施設や排水ポンプ車設置等の対策の他、大規模対策としての地下貯留槽・調整槽（防火用水、上水代替等の多目的貯留槽としても機能）、地下放水路、雪国では、汚水・雨水調整池兼用消融雪施設・流雪溝等が整備されつつあり、地下空間利用の不安要素は解消されていく方向にある。

上記の様な技術的課題の他、費用面や法整備面での種々の課題があるが、都市型災害では被害がその場所だけに留まらず、地域社会に広く影響を及ぼすところから減災対策としての防災地下空間の整備が今後望まれる。

## 2-2-7 おわりに

市民生活は、市域の低地域、山地域への拡大、土地利用・社会構造の多様化、高度化に伴い、必ずしも災害に対する耐力を向上させているとは言えない側面を有する。札幌市域の地震環境に関して、特に阪神淡路大震災以降、詳細な調査が進められつつあるが、被災体験と新たな知見をもとに、市民生活の被災の可能性を逐次見直し、それぞれの専門的立場から、予防的対策の向上に向けた情報の発信と共有に向けた努力が必要である。

## 2-3. 交通系部会

### 2-3-1 はじめに（問題意識）

交通系部会では都市防災の対象を「豪雪」「雪害」とし、災害と交通との関わり、リスクマネジメント、減災の面から研究を進めた。「雪害」を取り上げたのは、数年に1度は実害に直面しそこから得られる知見が大きいと判断したためである。

研究会は8回開催し、最初にリスクマネジメント研究の一例として、札幌ドームの交通対策を検討、続いて「豪雪」「雪害」の実態を道路、鉄道、航空、タクシーの挙動の面から捉えた。また、リスク面から見た防災施設の評価、豪雪リスクと市民の協働について研究した。番外編として札幌の都心交通計画についても意見交換をした。

### 2-3-2 研究内容

#### （1）札幌ドームの交通対策 — 城戸 寛

2002年6月、国内10会場で開催されたワールドカップサッカー大会に向けては会場周辺の警備体制と共に観客輸送や交通対策が重要な課題として位置付けられた。

その会場の一つである札幌ドームは、4万人を超える観客を収容できる全天候型イベント施設であり、その施設諸元及び地理的条件等により、建設当初から交通対策に関して、以下の課題が指摘されていた。



2001年6月2日開業した札幌ドーム

- ① 観客輸送の中心となる地下鉄利用者（歩行者）の来場経路における安全確保
- ② 発生集中する自動車交通による主要幹線道路の渋滞回避
- ③ 周辺住宅地域等での環境問題（路上駐車、ウロツキ交通など）の抑制

このため、歩行者の安全確保を第一に優先した交通施設の整備と最大限のソフト施策によるパッケージアプローチとして立案。運営段階では計画の具体化と共に、行政間の連絡会議や事業者、主催者、地元を含めた協議会を設置するなど、関係者間の協働・連携と共に、特に緊急時を含めた輻輳する情報の共有化・一元化を図り、連動する対策を確実に実行することが求められた。

その集大成が、開業年の12月31日に開催したカウントダウンコンサートであった。

大晦日、午後10時から始まるコンサートの終演は午前0時半。人気バンドによるコンサートでもあり、チケットは完売していた。

12月7日、このコンサートのための連絡会議が札幌ドームで開催された。一民間企業によるイベントではあったが、北海道開発局、北海道警察、豊平警察署、消防署、土木センター、交通局、民間バス事業者、タクシー協会、警備会社、そして、主催者と札幌ドームが一同に会して、雪害を含めた降雪期における交通対策を中心に熱い議論が交わされた。

その後、悪天候が続き、平年を上回る降雪量となり、関係者の間に不安が過ぎる中、調整準備が進められた。前日、札幌は空港が閉鎖される程の猛吹雪となった。

翌朝、昨日の悪天候が嘘のような快晴、開演前、公演中、そして、終演後、それぞれの関係者がそれぞれの役割を全うし、コンサートは無事終了した。

それまで培ってきた多様な『連携』による『危機管理』体制の賜物であった。

## (2) 冬期都市内道路防災について — 熊谷 宏之 (客員)

豪雪によって都市内交通および関連交通機関が大きな影響を受けた事例として、平成 8 年 1 月 9 日の国道 5 号張碓地区の通行止めを振り返るとともに、札幌市内の除雪作業の実態などから、今後望まれる道路管理者の対応のあり方について検討したものである。

### ● 一般国道 5 号張碓地区の事例

1 日で 84cm という降雪と猛吹雪により、吹き溜まりや視界不良が生じた。ワイパーも効かない状況の中、のろのろ運転により車そのものが吹き溜まりの原因にもなった。通行止めの直接の原因は大型車両の立ち往生であったが、除雪が追いつかず復旧には 8 時間を要した。立ち往生した車内にいるドライバーには情報が十分に行き渡らなかったことも事実である。現在は車線拡幅と ITV の増強により、気象状況に応じた適切な運搬排雪を実施。

### ● 対応のあり方に関する所見

- ① 気象情報の迅速な収集が必要である：気象協会や開発局など、複数の機関の気象レーダーを活用した情報収集が有効と考える。注意報と刑法の中間あたりに的を絞り、早めの除雪体制を整えるための基準づくりも必要である。
- ② 降雪・積雪量に対応した人員や機材の準備態勢と出勤基準を明確に設定する必要がある。
- ③ リアルタイム的に路面状況を把握するために、パトロール回数の増加、ITV の設置、気象情報の収集体制を整えることが必要である。
- ④ 無理無駄のない対応を行うために、情報の収集・伝達など役割分担を明確にする。
- ⑤ 吹雪や降雪量による事前通行規制区間の設置を提案する（雨量と同様に）。
- ⑥ 情報連絡：一定の時間間隔で発信受信できるしくみと、関連機関との連携強化（常日頃から担当者どうしの会議）が重要である。書面による広報の場合、情報の正確さと効率化のために伝達事項の書式を決めておき、書き込む形式とするのがよい。
- ⑦ 沿道対応：日ごろから道路沿線の住民との信頼関係を築いておくことが重要である。いざというときに協力体制が整いやすく、ドライバーにも安心感を与える。
- ⑧ 緊急事態の交通規制：日中でも交通規制を敷いて除雪する等、英断的措置も効果がある。

## (3) タクシーGPS を用いた札幌市内の豪雪時の交通実態 — 浅野 基樹

### ① 冬期通常時と 2001 年 12 月 10 日の豪雪時の交通実態比較

都市内の冬期通常時と豪雪時の交通実態を、タクシーの走行実態から比較した。

### ② 使用したタクシーGPS の概要と得られた情報

使用したタクシーGPS からは、日時刻、経緯度(百分の 1 秒単位)、車両方向(16 方位)、車両速度(時速 1km/h 単位)、空車・実車・休憩情報および天候が得られる。

### ③ 解析の結果

走行速度は、時速 20km 以下の出現頻度が、冬期通常時では 50% 以下であるのに対し、豪雪時(当該日)は約 90%に近くなっていた

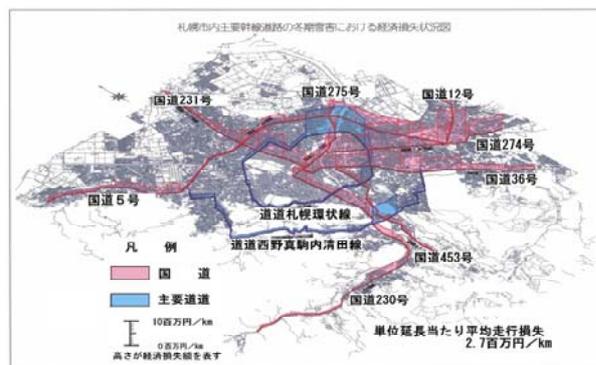


図 2-3-1 センサス区間毎の走行時間損失

ことが分かった。

#### ④ 経済損失の評価結果

走行時間の増加から、札幌市内主要路線の区間毎の経済損失額を図示した。

#### ⑤ スパイクタイヤ規制に対する最近の評価（ツルツル路面、スパイクタイヤ復活論）

スパイクタイヤ規制の後、非常に滑りやすい路面が発生し、スリップ事故の増加や都市内走行時間の増加による経済損失が発生している。新聞紙上や雑誌などにおいても規制に関する賛否両論が論ぜられている。

#### ⑥ 新たな冬期交通への対策案

スパイクタイヤ規制による費用便益の試算によると、粉じん公害の解消と引き換えに、走行時間増加による経済損失や凍結路面对策による経済損失が大きいという試算が示され、現在行われているような高コストな路面管理の継続性が問われた。

北欧の事例も紹介され、スウェーデンではスパイクタイヤは税制などで緩やかに規制されており、都市内では約 50%の装着率となっているとのことであった。北海道でも 20%装着論が出ている。

### （4）鉄道の豪雪対策 — 小西 康人

道内の鉄道輸送は札幌圏を中心とした輸送体系をとっている。このためターミナル駅である札幌駅および近郊駅の輸送障害は他の列車に波及しやすく、ダイヤの乱れは道内全体に甚大な影響を及ぼすおそれがある。雪害時における鉄道の弱点は分岐器という軌道の可動装置であり、これが豪雪時に転換不能となることで雪害を拡大させることが多くある。

従来より、道内の分岐器はヒーターを装備しているが、列車が分岐器を通過する時の落雪等、一時的な滞雪には対処しづらい側面があった。近年では、分岐器をピット式構造とした開床構造の分岐器や圧縮空気により飛雪させる圧縮空気式分岐器を拡大しつつある。しかし豪雪時では、分岐器の確保と同時に一般軌道の確保も重要になってくる。これには除雪車両等で対応しているが、作業中は営業列車を支障するため、列車本数の多い札幌駅等の構内では、結局ダイヤの乱れを誘発したり、運休せざるを得ない状況になってしまう。

利用者の最大不利益は不通状態となった場合であり、最悪でもこれを回避する目的から「豪雪パターンダイヤ」が考案された。これは最低限の普通列車を各線とも確保し、同時に構内の除雪を行う

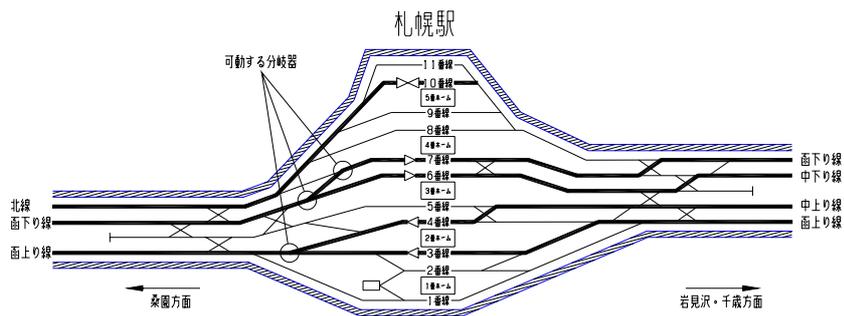


図 2-3-2 豪雪パターンダイヤ時の運転系統

もので、可動する分岐器の数は最小限としている。一方、特急列車群は近郊駅で折返し運転をして普通列車との接続を確保するものである。この場合、ダイヤは不定ダイヤとならざるを得ないが、列車情報は各駅に掲示して情報開示する仕組みをとっている。

豪雪時に限らず異常気象時における公共交通機関の役割は、利用者の不利益を如何に最

小限に留めるかにあると思われる。その為には、単一の輸送機関情報だけではなく、他の輸送機関も含めた運行情報を如何に正確に伝達しうるか、そして如何に最適な選択を採って頂くかが利用者の最大利益になるのではなかろうか。

#### (5) 航空関係の豪雪対策 — 増田 博昭

航空機に関する安全対策は事故が発生した時のリスクが大きいため、交通関係では最も厳しく管理されている。特に半年近くが降雪状態となる北海道では冬期間の安全管理が重要である。航空関係の雪対策は滑走路や誘導路など空港施設に関する除雪と、駐機中の機体に付着する雪氷排除の2点に大別され、なかでも重要視されるのが滑走路の除排雪である。航空機は機種によって季節に関わらず離着陸時の横風条件と積雪や凍結による滑走路の許容摩擦係数値が定められているが、新千歳空港は色々な機種が飛来しているため、積雪が1cm以上になれば除雪を開始することにしている。空港の運航時間内は常時使用可能な状態を保つことが原則であるが、積雪状況などによって予め設定した優先順位に従って効率よく除排雪を行い、運航が確保、継続可能なように管理している。これら除排雪の状況や滑走路の摩擦係数などはノータムと呼ばれる航空情報でリアルタイムに管制塔や運航関係者に伝達される。降雪時滑走路に向け降下中の航空機からの視界による着陸可能視程や空中待機の定めは空港ごとに決められているほか、機長の技量などを含め航空会社の運航規定が個別に定められているため、航空機着陸の可否は各航空会社に委ねられている。

次に駐機中の航空機に雪氷が付着すると、空力特性上から離陸が危険になるので、出発前の除雪、除氷作業が必要となる。これらの作業はスプレー装着の特殊車による高圧空気の吹き付け、除氷液の散布、多量のお湯の散布があげられ、雪質や外気温などの条件から単独あるいは複数の作業を組み合わせ各航空会社が実施する。

積雪時の航空機運航の可否は、横風や視界などの気象条件、空港施設の除排雪状況や駐機航空機の除雪氷作業の進捗状況、機材繰り、乗務員の配置、機長の判断などから航空会社の裁量で決断される。運航内容が出発直前に変更されることはしばしばあり、その点で運航状況などをマスコミ情報として発信しづらい面がある。このため利用者は空港まで出向かなければ確認することができない場合が多い。搭乗機や航空会社の変更なども空港での対応により最終的な判断は利用者がしなければならない。スピードが命の航空機であるがゆえ、特に積雪時の運航状況についてより正確な情報を利用者は望んでいる。JRの主要ターミナル駅などにリアルタイムで正確な運航情報を伝達するシステム作りが急がれる。また積雪時はどの交通機関も雪対策を実施しているが、お互いの情報共有と情報提供サービスが重要である。

#### (6) 防災施設の事前評価の必要性 — 田邊 慎太郎

「防災事業の事前評価」は、リスクマネジメント過程における客観的技術的な部分である[リスク学辞典(2000)]。これは、一見偶然にみえる事象の客観的データを観察することでその事象の必然性を分析し、リスクの評価と管理をしようとするものである。

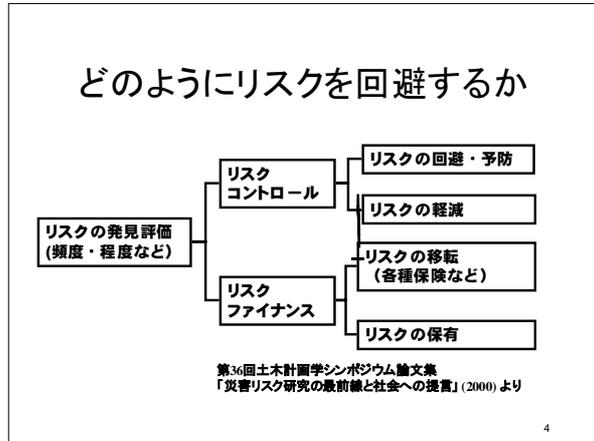
交通系部会では、リスク事象によって交通が影響を受けると、社会の経済への影響も高いことが議論されてきた。リスク評価においては、土木学会(1999)など様々な既往研究が成果をあげており、その実証も進んでいる。例えば、田邊・林山等(1999)では、降積雪と

道路交通を対象に積雪期間をリスク要因として考慮した効用分析を行っている。ここでは、人々がリスクに対してどのような選好を有しているかを分析することによって、リスク評価を行い、道路交通が行うべき政策評価を行うことができる。さらに、近年では、IT(Intelligent Technology)の発展により、災害などのリスク事象の発生やその対処方法が即時に情報伝達するシステムが開発されている。例えば、有珠山噴火のような大規模な災害時でも人的被害が無かったのは、事前・事後情報が有効に機能したためといえる。

田邊(2001)では、情報の価値は完全情報と不完全情報の差で評価できることを示し、災害時の情報提供に関する評価手法

について提案している。これは、情報収集、提供、受信、行動までの情報伝達システムにおいて、そのどこかで“情報のほころび”が生じることを想定している。つまり、このほころびがどれだけ少ないかを計測し情報システムの評価を行うものである。しかしながら、以上のようにリスクを評価できたとしても、完全なリスクコントロールは困難であることから、近年、保険や金融派生商品（デリバティブ）など金銭的補償などで事後に賄うリスクファイナンスが開発され商品化されていることから、リスクコントロールとリスクファイナンスの最適な組み合わせを科学的に決定することが必要となっている。

以上のように、災害の事前評価や情報の観点からのリスク評価は、実務として適用可能な範囲にある。したがって、蓄積されたデータから、事前の評価を行い、リスクコントロールとリスクファイナンスというリスクマネジメントの両輪を駆使し減災システムの構築が必要である。



#### (7) 豪雪のリスクと市民との協働 — 伊藤 仁

ひと冬に約 5m もの雪が降る札幌は、豪雪（短期間に集中した大量降雪）によって都市機能が麻痺するリスクを抱えている。平成 8 年 1 月 9 日の豪雪の事例に基づき、その管理について考察する。

平成 8 年 1 月 8 日の夜から 9 日の朝にかけて、札幌市は日降雪量 54cm の豪雪に見舞われた。朝の通勤時間帯までに除雪が間に合わず、その情報が関係機関や市民に十分に伝わらなかったため、道路の通行止め、バスや電車の運休などによる混乱が生じた。

市道の通行止めや交通機関の運休は帰宅時間までにはほぼ回復したが、違法駐車や放置車両のため、救急車両の到着遅延、ごみ収集の遅れなど市民生活への影響が数日間続いた。

#### ●北米と欧州の豪雪対応について

北米の都市に豪雪時の対応に関するアンケート調査を行ったところ、回答を得た都市の半数以上が豪雪時の対応指針を整備していた。道路の重要度に応じた除雪の優先順位の設定などの行政側対応のみでなく、駐車禁止措置や立ち往生した場合の自己責任によるレッカー移動の義務付けなど市民の理解・協力が必要な事柄についても規定されているケースが多く見られた。

## ●札幌市の豪雪の対応について

札幌市は平成8年12月に「豪雪時の対応指針」を策定した。指針には、豪雪時における体制・組織・行動の規定、体制への移行基準の明確化、緊急除雪路線の設定などが盛り込まれ、平成8年度の冬から運用が開始された。

## ●おわりに

豪雪時の適切な対応には、行政と市民との役割分担に基づく協働が必要である。緊急時の適切な情報提供はもちろん重要であるが、情報を受けた市民や関係機関の適切な行動が伴わなければ、混乱を回避できない。緊急時の行動に関する社会的合意形成に向け、子供の頃からの教育や日常における広報活動などに地道に取り組むことも必要である。

### (8) 都心交通計画策定に向けて ― 城戸 寛

都心交通計画は、札幌の都心部で『快適な歩行環境と円滑な自動車交通』をともに実現し、都心の魅力向上、そして、活性化を交通面から支えることを目的としている。

しかし、限られた都心空間の中で、全ての道路についてこの二つの目的を同時にかつ適切に具体化することは困難であろう。

このため、道路の機能分類を行い、メリハリのある交通分担を実現することで、道路網全体としての交通環境の向上を図り、人と車、自転車など空間を構成する各モードのあり方や具体的な活用の方向性を明らかにし、道路空間の再配分を行うことを提案している。

また、適切な自動車需要による都心交通の円滑化に向けては、四季を通じた全市域的な視点での総合的な交通体系の確立が重要であり、幹線道路ネットワークの構築による都心へのアクセス性の整序化、公共交通の利用促進に向けたサービス向上による自動車交通総量の適正化、また、道路利用者の手段や経路の変更、特に冬期における積極的な交通需要管理等をパッケージで計画することになる。

一方で、都心の道路には、我が物顔の路上駐車が氾濫し、急増する自転車が高齢者や車椅子利用者を退けて歩道を走行する等、マナーの低下が大きな社会問題となっており、道路利用のルール化、交通教育が重要な課題になっているのも現状である。

まず、市民と行政の意識改革、そして、市民と行政との協働による新たな交通文化の創生、都市づくりのシステムを構築することが求められている。

いま、札幌は、都市再生に向けて大きな一歩を踏み出そうとしている。

都市構造のコンパクト化、都心居住への誘導など21世紀型の都市計画の進展を背景に、民間投資による都心部の再開発が顕在化しつつあり、都心部における交通需要の拡大や現状の交通課題の更なる増幅が懸念されている。その上で、都心の道路に対しては、オープンカフェや大道芸、歩行者専用道路やトランジットモールなど道路空間を多様に活用した魅力的な社会空間の形成も期待されている。

都心交通計画は、札幌都心の道路の使い方、ワイズユースの可能性を広げられるかどうか、その真価を問われることになる。

### 2-3-3 今後の課題

研究を通じて、災害情報の取り扱われ方、交通施設管理者、事業者、行政と住民の災害情報の共有の問題点が浮かび上がってきた。今後はこれらの研究を進めたい。

## 2-4. 都市系部会

### 2-4-1 はじめに

都市系部会では、今期の防災研究会の基本テーマである「都市型防災」に対し、どのような視点で捉え、どのような活動をしていくべきかについてまず議論を進め今後の方向性を明らかにすることとした。論議の中での主な論点は以下のとおりである。

- ①「都市型防災」だけでは対象の範囲が広すぎるためもう少し研究対象を絞り込む必要があること、また防災研究会としての整合性もとる必要があることから研究会としての共通したテーマ設定が必要である。
- ②検討を進めるに当たっての基本的考え方としてリスク管理的発想が必要ではないか。すなわち都市防災機能を高めるためリスクを特定し許容レベルを設定した上「リスク因子の低減化」「影響度の極小化」を図るアプローチを試みるといった考え方であり今期の検討に当たってのひとつの要件となりうると考える。
- ③第1期の防災研究会では報告書「技術士からの提言―地震災害に備えて」を作成している。この中で都市系部会では積雪寒冷地における防災機能を考慮したまち（都市）づくりについて提言しているが、現時点で提言内容をもう一度検証し、よりステップアップした形で継続研究し具体的な行動指針、行動プログラムなどを策定してみてもどうか。

などの意見があり部会としての活動の方向性を確定するには至らなかった。

本稿では、まず前回の成果を改めて総括し都市系部会としての課題を今一度明らかにするとともに、何度か実施した部会勉強会で得た知見を整理してみることにする。また、今後の部会活動にどのように反映できるかを考察することとし、あわせて整理していく過程で部会としての取り組む方向性についても論述し、さらには、現段階での「都市型防災」に対する若干の提言も試みてみたい。

### 2-4-2 前回の成果（提言）の総括

前回の報告書では積雪寒冷地という札幌市の地域特性を考慮した上、都市防災機能を視点とした安全・安心なまちづくりのためのシナリオを提言した。その概要は以下のとおりである。

- ①安全・安心なまち（都市）づくりには、多元的な視点や平常時と災害時のバランス等を考慮する視点など都市計画、都市構造の枠組み（グランドデザイン）をつくる必要がある。この**都市計画のグランドデザインづくりのコンセプト**として都市機能や基幹的施設を分散的に配置する「小規模分散システム」の構築や、環境、高齢化、情報化等の分野を包括した「多元的な都市構造」の構築などについて提言を行っている。
- ②また、都市災害発生に対応する時間・空間スケールを関連図で表し、**災害発生直後から緊急段階、すなわち生命確保から生命維持**レベル（ステージ）における計画策定と具体的整備が緊急課題であるとし、生命維持を担保する仕組みづくりを提言した。その際生命維持のための防災拠点づくりが大きな課題となり、特に、北海道においては災害が厳寒期に起きた場合、公園等のオープンスペースにおいては避難者の生命維持が困難と想定されるため、この生命維持を図れる「防災拠点の確保」と氷雪から開放される「避難路の確保」ならびに「有効に機能するライフライン」が不可欠となる。
- ③従来から防災上の都市空間の基本単位として理解されていた「学区」が阪神・淡路大

震災発生時には想像以上に有効に機能しなかったことから、学校区に代わる新たな防災拠点として「生活機能圏」を都市空間の基本単位として提示している。これは学校、公園等を中心とした学校区に対し、医療・福祉施設等の公共施設複合エリアやコンビニ・スーパーマーケット等の各種サービス、商業施設エリアなどを含め、災害時にあっても最低限の生活ができる防災拠点の基本単位として生活機能圏を設定した。

- ④さらに、ここでの提言では、自律的コミュニティ構造圏の空間概念を新たに創出し**住民自らまちをデザインする仕組みづくり**が必要であるとした。この論拠としては、阪神・淡路大震災の教訓から都市防災には近隣コミュニティが重要であり、生活機能圏のような防災拠点が不可欠であるものの、その枠組みだけにとどまらず「市民参加の都市計画（まちづくり）」といったソフトの仕掛けを附加することが必要と判断したためである。換言すれば、自分たちの街は自分たちも参加してデザインし、そこで形成される平常時のコミュニティをベースとして、災害時にあっても自分たちで守れることは自分たちで守りやっていくのだといった市民ひとり一人の責任と自覚、基本姿勢が防災都市を実現するための要件であるとして自律的コミュニティ構造圏を提言した。
- ⑤次に、住区防災計画づくりのケーススタディとして**住区防災モデルプラン**を作成し提示している。これは札幌市街地の典型的な都市構造の一部を切りとって普遍化し一つの自律コミュニティ区を想定して対象範囲を決定したものである。

以上述べたように、まず安全・安心なまちづくりの基本構造を明らかとした上で、積雪寒冷地の防災都市の構造について考察を進め具体的方策等の提言を行っている。特に、防災拠点の必要性と具備すべき条件等について述べているわけだが、都市計画手法に基づくまちづくりという視点からの提言となっているためどうしても予防保全的な意味合いが強い。従って、災害に際しての都市に内在するリスク度、災害が発生した場合の市域内それぞれの被害の実態、あるいは具体的な応急対策・災害復旧の内容と手順、などのような課題に対しては検討が十分とは言えず、今後の部会活動を展開していく際には防災対策全般を見渡した俯瞰的かつ総合的な検討・研究が必要と考える。

### 2-4-3 都市系部会勉強会の概要

#### (1) 札幌市における都市構造促進事業調査について

都市系部会では、平成 12 年度に札幌市で実施した「都市構造再編促進事業」にかかる調査について研究を行った。以下にその概要について記述する。

なお、紙面の関係から重要と思われる部分について抜粋し紹介する。

#### 1) 調査の背景

平成 7 年に発生した阪神・淡路大震災では、都市防災の中心的課題となっている延焼被害状況をみると、道路、鉄道、公園、耐火建築物等による焼け止まりが多くみられた。一方で、老朽化した木造住宅が密集し、都市基盤整備が遅れた市街地において広範な地域が消失した。このような、木造老朽家屋が密集する市街地では、消防・避難・救出などの活動のための道路・公園など地区公共施設の整備や建築の立替、不燃化などによる都市レベル、地区レベルでの都市防災対策を講ずることの必要性が強く認識された。

札幌市においても、このような都市防災上の課題に対応した、災害対策が求められてい

るところであり、平成 11 年度に「都市防災実務ハンドブック：地震防災編」に基づき、災害危険度判定を行うための基礎データを作成し、個別指標による災害危険度調査を行っている。

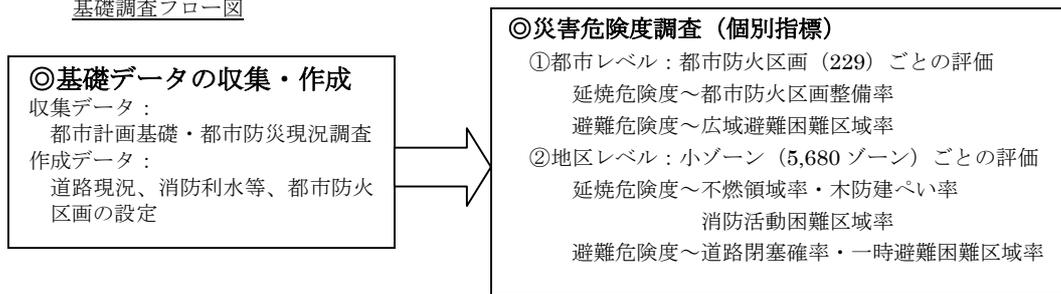
## 2)調査の内容

札幌市の市街地における都市防災上の災害危険度と市街地整備上の課題の両面から以下の項目で検討を行っている。

- ①都市・地区レベルでの延焼危険度、避難危険度から災害危険地区の抽出
- ②高度利用・住環境の改善など市街地の計画的な再整備における課題地区の整理
- ③災害危険と都市整備上課題地区の輻輳地区を総合整備地区として設定し整備方針を策定。

これらの結果は、安全で安心な都市の将来像を模索するための、都市防災面から都市計画マスタープラン、都市再開発方針や地域防災計画等の見直しなどに反映していくための基礎資料となる。ならびに、客観的な危険度評価の結果を市民に公表することにより、市民が自ら安全性への認識を深め、市民と行政が一体となった、防災まちづくり活動等の推進に必要な都市防災面からの課題や整備方針を取りまとめることを目的としている。

基礎調査フロー図



## 3)課題地区設定の基本的考え方

関東大震災を教訓として策定された防災対策というものは「広域的観点」から策定された都市防災対策であった。しかしながら、阪神淡路大震災においては焼失面積の合計が約 66ha、そのうち最も大きな焼失箇所でも 11ha であり、一つの都市防火区画内に収まる地区レベルでの密集市街地火災であった。このため被災にあった区画は都市防災対策上の対象とは見なされなかった。

この教訓から、密集市街地での市街地火災は、予防措置を講じないまま放置しておくことのできない課題であり、地区レベルでの密集市街地の防災対策を進めることが都市防災対策上の重要課題となる。

地区レベルの検討において以下の 3 点が重要事項である。

- ①客観的な指標による対象地区の限定
- ②市民と行政の役割についての意識転換
- ③地域防災計画等の関連計画への反映

## 4)阪神・淡路大震災の教訓

土地利用状況

| 土地利用    |          | 面積 (ha)  | 比率 (%) | 概要 |
|---------|----------|----------|--------|----|
| 利用地     | 建築敷地     | 13,199.4 | 53.4%  |    |
|         | 道路       | 5,738.7  | 23.2%  |    |
|         | 公園緑地     | 1,244.9  | 5.0%   |    |
|         | 河川       | 676.0    | 2.7%   |    |
|         | 計        | 20,859.0 | 84.4%  |    |
| 低利用地    | 農地       | 634.0    | 2.6%   |    |
|         | 山林・原野    | 928.3    | 3.8%   |    |
|         | 造成済み未利用地 | 1,984.1  | 8.0%   |    |
|         | 計        | 3,546.4  | 14.4%  |    |
|         | その他      | 300.8    | 1.2%   |    |
| 市街化区域合計 |          | 24,706.2 | 100%   |    |

この地震は、市街地の形態や公共施設の配置のあり方に起因する被害の状況について多くの調査・研究の対象となり、以下に示すような教訓が得られている。

- ・ 防災上危険な木造密集市街地の存在
- ・ 地震原因としての活断層に対する注意喚起
- ・ 冗長性のない国土構造への反省
- ・ 市民参加のまちづくりの経験不足
- ・ ライフライン被害

一方で、過去に道路等の都市基盤整備が一定程度なされている市街地での「面整備の効果」、建物更新が進んでいる市街地の「建替等による効果」、また、広幅員道路、公園等のオープンスペース、列状の耐火建築物

の形状や配置による「都市構造による延焼遮断効果」について、これまで都市整備目標として目指してきた、都市の防火構造方針の妥当性が確認されている。

構造別建築年別建築物状況

| 構造     | 建築年    | 棟数      | 比率(%)  | 概要 |
|--------|--------|---------|--------|----|
|        | 木造     |         |        |    |
| S47年以降 |        | 237,777 | 62.3%  |    |
| 建築年不明  |        | 6,217   | 1.6%   |    |
| 計      |        | 313,176 | 82.0%  |    |
| 非木造    | S56年以前 | 22,892  | 6.0%   |    |
|        | S57年以降 | 35,965  | 9.4%   |    |
|        | 建築年不明  | 1,941   | 0.5%   |    |
|        | 計      | 60,798  | 15.9%  |    |
| 構造不明   |        | 7,832   | 2.1%   |    |
| 合計     |        | 381,806 | 100.0% |    |

#### 5)総合的整備地区の設定

地区設定は、現況における都市防災上の面的課題を震災時の延焼、建物崩壊、道路閉塞の各危険度の個別評価結果をもとに行う。対象地域は都市再開発方針における1号市街地及びその周辺とし、都市整備上の観点から、高度利用の可能性や住環境の改善等の必要性について、市街地の計画的な再整備の推進を図るべく面的な防災課題地区を抽出し、その地区を総合的整備地区と位置づけるものである。

この調査に基づいて、札幌市では大小の地区あわせて16箇所を抽出しており、今後これらの地区の整備について検討を行うものとなっている。

#### (2)札幌市の防災計画の取り組み状況と防災支援システム

上記表題について研究会を行った。概要を以下に記す。

##### 1)札幌市の防災計画の取り組み状況

①平成13年度～平成15年度の3ヵ年計画で地下構造調査を実施し札幌市域の地下の堆積物の様子や地震の基盤を探るとともに、強震動予測を実施するためのモデルを作成し、防災対策に活かすこととしている。計画初年度の平成13年度には、既往の地質文献の調査・整理を行って調査地域の地質状況をまとめるとともに、札幌市及び北海道大学で行われたボーリングコアの再観察を行った。また、微動アレー探査を21地点で行い、札幌市の地震基盤について推定し、さらに既往重力データを収集して解析を行っている。以上の調査結果を総合的に検討し、3次元地下構造モデルを作成している。平成14年度は、起震車や発破による人工地震を使った調査を実施しており、平成15年度はさらに大規模な調査を予定している。

②現在までのところ、地震基盤が地下4000m強にも及ぶところが見つかり、地震の際の揺れがこれまで以上に大きくなるなどが推測されるなど貴重な成果を得ている。

※山地と平野が会う神戸市のような地形を持つ都市にあっては地震動の増幅による被害の増大が生じる。一般的に地震基盤が深いと地震の揺れが大きくなり、神戸市と類似した地形、地下構造の特徴を有している札幌市も同様の現象が想定される。

地震基盤と判断される定山溪層群は、東西方向断面では深度1900～4200mに認められ、

手稲付近では浅く、東米里に向かって深くなっている。北西－南東断面では、ほぼ同程度の深度 1600～2200m に分布すると判断される。

3次元地下構造モデルによると、地震基盤上面の形状は、調査地域北東部にあたる大平～元町～中沼で深度 3000m 強を示している。その南東部では深度が深くなり、最深部は東米里で深度 4000m 強となる。調査地域西側では南西方面に向かって浅くなり、深度 2000m 以浅となっている。

③石狩平野北部地域の地下構造を解明し、3次元地下構造モデルを作成することにより、札幌市及びその周辺で地震が発生した場合に信頼性の高い強振動予測が可能となり以下に示すような効果が期待される。

- 地震被害が集中する地域の特定
- 実践的な地域防災計画の策定
- 地震発生直後の的確な被害予測
- 建造物の耐震設計に関する情報提供

## 2)防災支援システムの概要

### ①システムの概要

市内に設置した地震計（12箇所）と地震、人口、建物等のデータベースを備えたホストコンピュータ（市役所本庁舎 12階：防災ワークステーション内に設置）が連動するシステムであり、大規模震災時に災害情報等の早期把握や迅速な初動体制の確立及び情報の共有化を図ることにより、札幌市の被害を低減させることを目的としている。

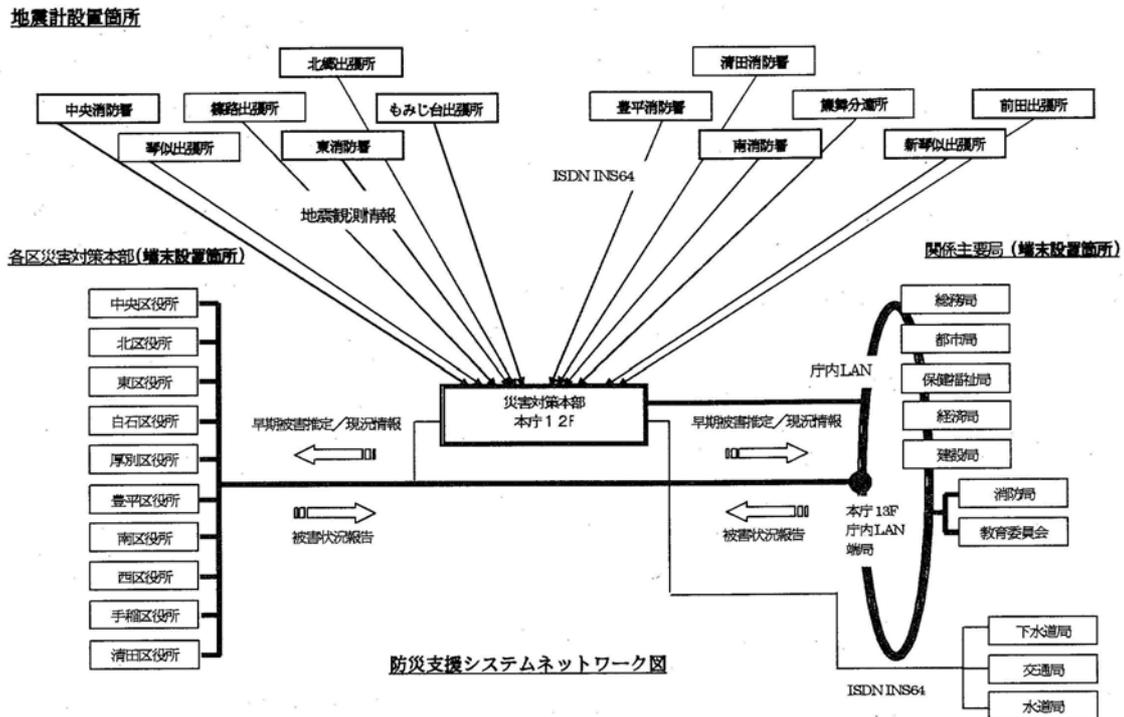
### ②システム機能

市内 12箇所地震計を設置し、電話回線により市災害対策本部等で観測可能。観測された地震データ（地表加速度による震度分布、地盤の液状化危険度分布）は地図上に表示され、各区の震度を一覧で把握することができる。

（防災支援システムネットワーク図参照）

### ③被害予測機能

- 市役所本庁舎 12階、防災ワークステーション内のホストコンピュータにおいて、地震観測結果を集約しそれに基づく被害予測を行う。
- 被害予測項目は以下のとおり  
建物被害（木造、鉄筋コンクリート、鉄骨）、人的被害（死者、負傷者、罹災者）  
道路被害（緊急輸送路、橋梁）、出火件数、延焼件数、出火率、焼失棟数  
ライフライン被害（ガス、水道、下水道、電気）、崖地の被害
- 災害対策本部運営支援機能  
実際の被害状況を各区及び各局のパソコンで入力することにより、その情報が災害対策本部にリアルタイムで送られ、災害対策本部及び各部局のパソコン画面において、全市の被害を集約し、一目で確認できる。



### (3) 札幌市の雪対策基本計画

平成12年度に札幌市が策定した雪対策基本計画（平成12年からの10ヶ年計画）について研究を行った。このうち都市防災計画に関連する事項の概要を以下に記述する。

雪対策基本計画では三つの基本方針、五つの目標を踏まえ、様々な施策を掲げている。基本方針1の「冬期道路交通の円滑化と安全性の確保」、目標1の「効率的な幹線道路ネットワーク除排雪の実現」、目標2の「冬期路面管理基準の確立」であり、施策としては、「冬期道路サービスレベルの確立」「冬期歩行環境の向上」並びに「冬期路面管理基準の確立」等が防災計画と関連する事項である。

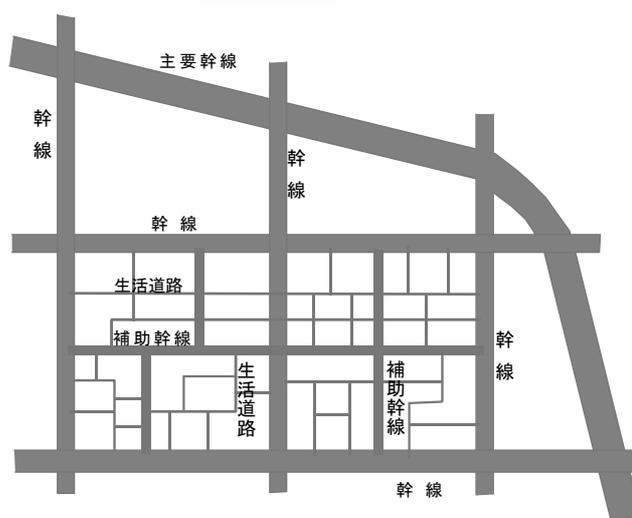
#### 1) 冬期道路サービスレベルの確立

より効率的に除雪作業を実施するため、目標とする路面状況や確保すべき幅員を道路種別ごとに設定しその基準を維持する路面管理除雪へと移行するとし、下図の道路種別概念に基づき下表のようなサービスレベルの基準を定めている。

| 道路種別 | 圧雪厚基準  | 幅員確保基準     | 道路の概要   |
|------|--------|------------|---|
| 主要幹線 | 3 cm以内 | 車道幅員の70%以上 | 札幌都市圏の都市相互を結ぶ連携道路、都心への流入を抑制する環状道路・バイパス道路、都心部と周辺都市を結ぶ放射道路。 |
| 幹線   | 5 cm以内 | 車道幅員の70%以上 | 主要幹線を補完し、都市全体に網状に配置される比較的高水準の道路。                          |

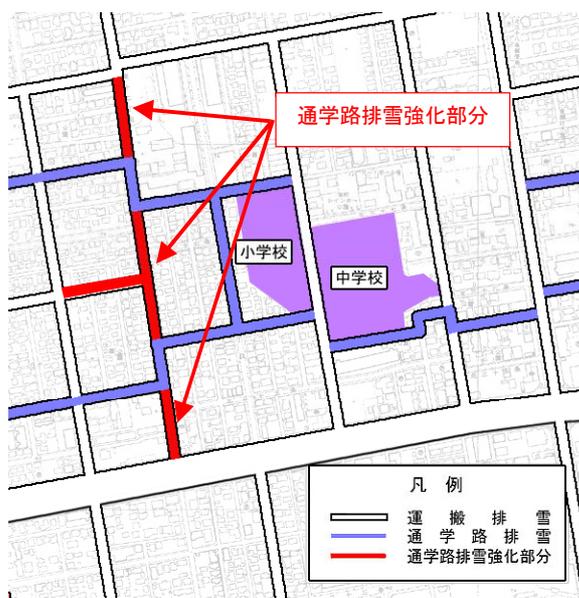
|        |         |             |                      |
|--------|---------|-------------|----------------------|
| 補助幹線 A | 15 cm以内 | 車道幅員の 65%以上 | 幹線道路に囲まれた地区内の主要な交通路。 |
| 補助幹線 B | 25 cm以内 | 車道幅員の 65%以上 |                      |
| 生活道路   | 30 cm以内 | 道路幅員の 40%以上 | 宅地に接して設けられる道路。       |

道路種別概念図



## 2) 冬期歩行環境の向上

歩行者の多い公共施設周辺約 500m の歩道や通学路を強化対象区域と位置付けし、重点的に除雪強化を図り歩行環境の向上を目指している。特に通学路排雪は、単に通学路の安全確保という観点だけではなく通学路を軸とした冬期歩行空間のネットワークの確保が必要と述べている。そのイメージを下図に示す。

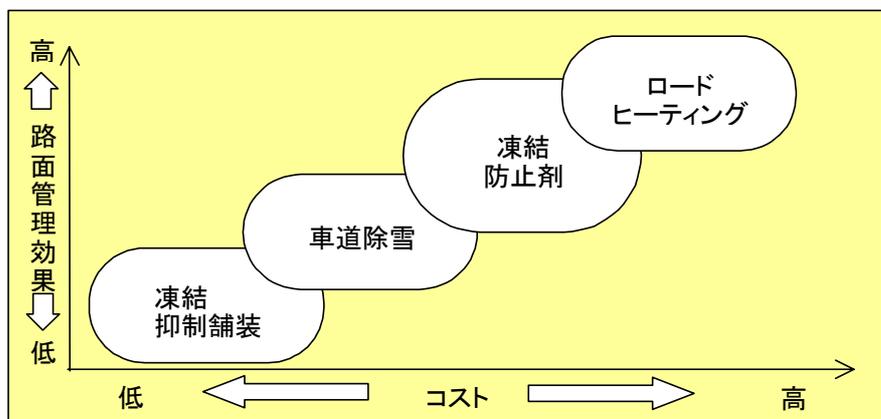


### 3) 冬期路面管理基準の確立

スタッドレスタイヤ化や非常に滑りやすい路面（つるつる路面）の対策として、道路の交通特性と路面の連続性，均一性，管理コストなどを考慮し、よりの確な手法を選択することにより、効果的効率的な冬期路面管理を実施することとしており、その基準は下表のとおりである。

一定勾配以下の坂道のロードヒーティングに替わる手法として、除排雪のレベルアップと凍結防止剤撒布との組み合わせた手法が新たに確立され、降雪状況や除雪状況に合わせたタイミングで計画的な凍結防止剤の撒布を行っている。

ちなみに平成9年度から北1条宮の沢線で、厚別区と豊平区の7路線でロードヒーティングを停止している。



路面管理手法のコストと効果の関連（イメージ図）

#### （4）勉強会まとめ

上述したこれらの研究会から得られたことを整理してみる。

- ① 札幌市の市街地における延焼危険度、避難危険度から災害危険地区を抽出し、都市再開発方針や地域防災計画に反映していくための基礎資料としている。また、評価結果を市民に公表することは市民自らが安全性への認識を深め、市民と行政が一体となったまちづくりに大きく寄与することから重要である。
- ② 今後は震災時の延焼、建物倒壊、道路閉塞の各危険度の評価結果を基に総合的整備地区を設定し整備方針についての検討を行う。
- ③ 現在札幌市で実施されている地下構造調査が進展すると想定地震に対して札幌市域それぞれにおける震度分布が明らかとなる。従って、よりの確な被害評価が可能となり市街地におけるオープンスペースの確保やネットワークの形成などの土地利用上の課題、延焼危険地域などにおける建築物や都市基盤施設の整備上の課題もより明確となる。
- ④ 地震発生直後からリアルタイムで迅速かつ信頼性が高い被害予測と被害状況の実態把握が可能となり、より実践的で適切な災害応急対策計画の策定が可能となる。
- ⑤ 冬期間に災害が発生した場合、避難路や物資輸送路の除排雪が適切に行われているかどうか、人的被害の極小化や被災者への円滑な支援物資輸送に大きな影響を与える。災害時を考慮した冬期道路管理を行うことが望まれる。

#### 2-4-4「都市型防災」に関する若干の提言

##### (1) 都市防災機能としての飲料水の確保～ブロック配水と応急給水施設の整備～

防災拠点とライフラインのリンクージュが極めて重要であるという観点から、現在水道局で取り組んでいるブロック配水ならびに応急給水施設について以下に紹介する。

現在、札幌市水道局では、大地震等の災害を想定し、ライフライン確保のための様々な取り組みを行っているが、特に大きな直下型地震が発生すると、水道本管や給水管の折損による大規模な断水が発生、その復旧には大きな労力と長い日数を要することとなり、多くの市民が給水を受けられなくなる状況が想定される。このため、断減水の影響が少なく、かつ復旧作業が速やかに実施できる水道管網の構築や、給水を受けられない市民への応急給水施設や給水体制の確立が必要不可欠である。本市では、以下の施策に取り組んでおり、災害時における都市防災機能としての大きな役割を担うものとして期待されている。

##### ① ブロック配水

本市では、自然流下方式で配水している本市給水量の約 4 分の 3 にあたる地域を給水人口 15,000 人程度の 115 地区に分割をする事業を昭和 59 年度から計画的に進め、平成 14 年度までには合計 93 箇所のブロック化が完了している。ブロック配水は、網の目のように市内の道路に布設された水道管網を一定のブロックに区域を分割するもので、災害や事故による断水の影響を最小限に食い止め、迅速な断水作業及び折損箇所の復旧を可能とする。

##### ② 応急給水施設

応急給水施設は、災害に伴い断水した地域の市民に対し、飲料水、生活用水、消火用水など最低限の水道水を確保する施設で、役割に応じて緊急貯水槽や緊急貯水施設、緊急時給水管路がある。

##### ● 緊急貯水槽

本市では、災害発生から 3 日間までの応急活動が困難な期間における生命維持に必要な飲料水(1 人 1 日 3ℓ,3 日分)を確保し、参集した被災者に給水を可能とするため、昭和 62 年度から緊急貯水槽の整備を進めている。特に、平成 12 年度からは、漏水箇所数が多く、断水する可能性が高いと推定された地区を対象に、公園や学校などの地下空間を利用して設置している。平成 14 年度までに合計 23 箇所を整備し、平成 21 年度までに 31 箇所(対象人口約 71 万人分)整備する計画である。

緊急貯水槽は、通常は水道管の一部として使用し、地震発生と同時に水道本管との接続を遮断し、貯水する施設で、災害時において参集した付近被災住民への給水拠点としての役割を担う。

##### ● 緊急貯水施設

緊急貯水施設は、主に給水車の運搬給水拠点として災害発生の 4 日目から 6 日目までの飲料水及び生活用水(1 人 1 日 20ℓ, 3 日分)を確保するために、配水池やポンプ場に地震発生と同時に水道水の流出を遮断して貯水する機能を追加した施設である。本市では平成 6 年度から平成 14 年度までに合計 10 箇所(総容量:Q=6 万 9 千 $m^3$ )を整備している。

##### ● 緊急時給水管路

緊急時給水管路は、都心部を南北に縦断していた大口径の老朽管の中に新たな管路を通し、浄水場から連続して強い耐震構造を有する管路に更新した施設で、災害発生時からの飲料水や生活用水、消火用水の大量かつ連続した供給を補完し、都市の中核機能を

守るためのものである。本市では、総延長:L=5.5km、口径:D=φ400～φ700mmからなる緊急時給水管路を平成9年度から11年度にかけて整備している。

#### (2) 冬期災害時の避難路の確保

災害時に住宅地においては最寄りの防災拠点（避難場所）への避難路の確保が肝要である。特に冬期間は、防災拠点への移動が夏期と比較して困難であるから、避難路の除雪が適正に行われている必要がある。

しかしながら何時発生するか判らない災害のため、日常的に避難路を除雪しておくことは、道路管理者としての負担が大きい。

雪対策の基本計画においては、平常時の管理基準として公共施設周辺や通学路の歩行環境改善が除排雪の基本方針であり、現行の基本計画に「防災上」視点からの対策を付加することにより、定常的道路管理と同程度の負担で冬期の避難路確保が可能になる。

通学路は、日常的に交通安全などで地域住民に周知されている通路であり、災害避難路の機能も重ね、除排雪を強化することは、単に平常時における通学路の安全管理のみならず、災害時においても歩行空間のネットワーク形成に寄与するものである。

#### 2-4-5 おわりに

以上都市系部会の活動報告について述べてきたが、今期の防災研究会の基本テーマ「都市型防災」に対する部会としての今後の取り組む方向性及び課題はこれまでの活動を通して少しずつ明確になってきていると考えている。

都市型防災を考える時、当然ながら災害の種別に応じてリスクを特定しその影響度を解析・評価した上、リスクの低減化を図るために都市基幹施設整備、市街地整備などの施策を行うこととなる。加えて、災害が発生した際にはできるだけ被害が少なく、そして復旧までの時間もできるだけ短くなるように防災体制を確立していく必要がある。このように災害に強いまちづくりへの手法はある程度明確ではある。しかしながら、実際に防災都市を目指していくためには財政面、技術面などの他にも様々な課題がありそこに都市型防災の複雑さ・難しさがある。特に重要なことは市民、企業、行政それぞれが都市防災という目的に対して責任・役割を果たし連携を図っていかねば解決できないということである。都市の構成員すべてが手を携え役割を分かち合ってまちを築き育てていくという概念、いわゆる「協働」が都市型防災を考えていく際の大きな要件と考えている。

## 2-5. 水工系部会「市民が創る環境防災都市河川」

### 2-5-1 はじめに

我が国の河川事業は、明治29年(1896)に河川法が制定され、河川を国の営造物として管理するようになって以来、全国の主要河川の治水事業は、計画的に財政処置が取られるようになり、河川改修事業は著しく進行した。

特に、昭和30年代の高度成長期以降は、社会経済の発展が河川氾濫源に人口と資産の定着化を促進したため、その治水対策として、堤防、河道掘削、高水敷整正等の河川改修事業も大規模に行われた。また、中小河川では、都市化の進展に対処する洪水防御対策として、河川の排水路化や暗渠化が行われ、これらの施策で、多くの河川の治水安全度は向上し、社会基盤安全化の礎えとなった。

一方、この過程では、河川機能へのマイナス効果も顕在化し、また、河川環境に対する社会的ニーズも高質化してきたこと等に対処し、多自然型川づくり事業等が1990年から始まった。

それから間もない1993年から1995年の短い年月の間に、北海道南西沖、兵庫県南部等の巨大地震が発生し、その災害規模の甚大さと共に、従前、軽視されがちな河川環境は、地震を含め、各種災害に対する多大な支援機能を有することが再評価された。

これらの巨大地震を教訓として北海道技術士センター防災研究会では、地震防災に関する提言集「地震災害に備えて・技術士からの27の提言、1997」を発刊し、その中で水工系部会では、提言23(河川空間と河川用水が確保される水網都市づくり)の理念について、「河川環境の多機能性の創出と活用」に発展させ具体化させることを、今後の研究テーマの目的とした。

研究の第1段階として、札幌市円山界隈の小河川を探索したところ、市街化区域の小河川は、コンクリート3面装工の水路状が多く、次いで暗渠化の形態であり、自然河川状態の区間は、ほとんど見当たらない。従前、生息していたと聞いているザリガニやドジョウ等の小動物や水生植物等は、確認されなかった。

河川敷地の面からは、改修前の敷地が連続的に残存している区間が多いが、道路や草地として使用され、自然性に乏しく樹木や緑地が少ない。公園内の河川は、排水路化しており、ビオトープとしての機能は、ほとんど喪失している。

これらの現実を踏まえ、良好な河川環境は、一方では、優れた防災機能を潜在的に保有しているということに着目し、閉塞状態にある河川空間を再生し、環境、治水、利水の3大機能を有機的に発揮させる「環境防災都市河川」構想を提案する。

なお、「環境防災都市河川」の活用と創出に関する計画立案では、市民、NPO等と河川管理者等の行政を結びつける専門技術アドバイザーとして、技術士会がその任に当たり、結果として「広がり」と「安らぎ」と「頼り」になる河川空間が再生・創出されることを望むものである。

---

#### 参考文献

資料1:「さっぽろ文庫12 藻岩・円山川」昭和55年 札幌市、北海道新聞社

資料2:「円山百年史」昭和52年 円山百年史編纂委員会

## 2-5-2「環境防災都市河川」の提案

私たちは阪神・淡路大震災を経験することにより、「地震災害」と「河川」の関わりについて多くの事を学ぶことができた。この教訓を基に、河川の復活・再生に向けた「環境防災都市河川」を提案する。

### (1) 減災装置としての河川の役割

阪神・淡路大震災において、①防災機能として、流水型水源である河川水は水量の確保といった観点から明らかな優位性を有している。また、河川は延焼防止効果を発揮し、避難経路として利用も可能である。②災害復旧機能として、災害発生数日後に給水施設が本格的な復旧をするまでの間、河川水が有効な水源となりうることが報告されている。以上から、兵庫県では復興に際して「川から水をくめる防災拠点を面的に配置する」という方針を打ち出し、都市全体の防災性を高めるものとしている。

### (2) 「環境防災都市河川」とは

阪神・淡路大震災後のアンケート結果では、水利用のための限界移動距離は 500mとされており、身近に用水が確保される必要がある。都市の防災を第一義的に考えるのは当然であるが、非災害時(常時)の身近な自然としての河川を再認識し、地域に潤いを持たせることも重要である。今後の活動に際して、災害時、非災害時を含めた河川空間の復活・再生を目指したキーワードを「環境防災都市河川」と称することとした。

### (3) 「環境防災都市河川」が果たす役割

水に満ち溢れた都市は、必然的に豊かな緑に包まれる。このような河川空間は、常時は市民の憩いの場となり、豊かな市民生活に寄与する。そして災害時には、用水の供給源及び防災空間を提供する緩衝帯として機能する。都市の中に河川という自然空間(公園緑地を含む)をできるだけ取り込み、「自然と一体化した都市」を目指すことが、真に「災害に強い都市」づくりにつながるものである。

#### 1) 防災空間としての河川

用水・河川空間の提供によって減災が可能となる。①水源を複数の系統で準備し、緊急時に対応する必要がある。用水の補助水源として、河川水(表流水、地下水、湧水)の利用が期待される。②災害発生後の河川空間は、第1に避難場所として利用、第2に消火活動・救助活動として利用、そして、河川空間そのものが延焼遮断帯となりえる。

#### 2) 潤い空間としての河川

①暗渠化された小溪流を復活させ取水しやすい状況をつくる。②山沿いから流下してくる溪流の活用を図る。③水路をネットワーク化し、広範囲への用水供給を図る。④地下水の活用などにより住民・市民に潤い空間の提供が可能となる。

#### (4) 河川の復活・再生に向けて

##### 1) 暗渠化の歴史と問題点

例えば、札幌の古地図を見ると、網状に小川が多くあった事が分かる。しかし、市街地の拡大にしたがってその姿は消えていく。戦後まもなくは、まだ藻岩山麓や円山界隈に農地が広がり、小川が残っているが、現在、市街地の中ではほぼ跡形もない。

もともと小川は、分流したりしながら地域が共同で飲用水や洗い水として利用するなど生活に密着していた。また、子供達にとっては格好の遊び場となっていた。その頃は、下流で利用する人のために水を清潔に保つことに心がけ、地域住民が揃って清掃などを行ない良好な水環境を維持していた。

上水道が整備されるにしたがい、小川などの水を利用する必要性が薄れ、単なる排水路として扱われ始めた。生活雑排水が流入し、水は汚れ、宅地や道路を建設する際には厄介払いするかのように暗渠化された。

我々は便利な生活を得ることと引き換えに、川を軸とした親密な地域社会や情操を育てる環境を失ったのかもしれない。

#### (5) 暗渠を河川に

市街地を流れる小川は、もっとも身近な自然環境であり、地域の環境を映すバロメーターとなる。また、その水と緑は生活に潤いを与えてくれる。小川を軸にして、地域コミュニティの復活や子供達の遊びを通した環境体験が実現すれば、その効用は図り知れない。防災においては普段からの地域住民の交流・結束が重要であり、小川はそれを誘引する要素となる可能性が高い。



写真1 河川の復活・再生イメージ

より豊かな地域環境の創出、活発な交流のある地域社会の構築、防災機能の向上を意図し、常時流水のある暗渠化された河川や雨水排水路を小川として再生するなどにより、市街地の身近な河川を復活することを提案する。

### 2-5-3 札幌を水網都市のモデルに

#### (1) 札幌市の河川の移り変わり

数十年前の、札幌市内(主に豊平川左岸～中心部)には北大の植物園で湧水が見られ、池や沼なども数多く、湧水や池・沼などは小川で結ばれ、あたかも”水網都市”の様相を示していたようである。

当時、市内(主に豊平川左岸～中心部)を流れる河川は 大別すると次の3通りに分類できる。

- ① 豊平川の派川
- ② 扇状地のメムを水源とする溪流・小川
- ③ 藻岩山～円山を水源とする河川

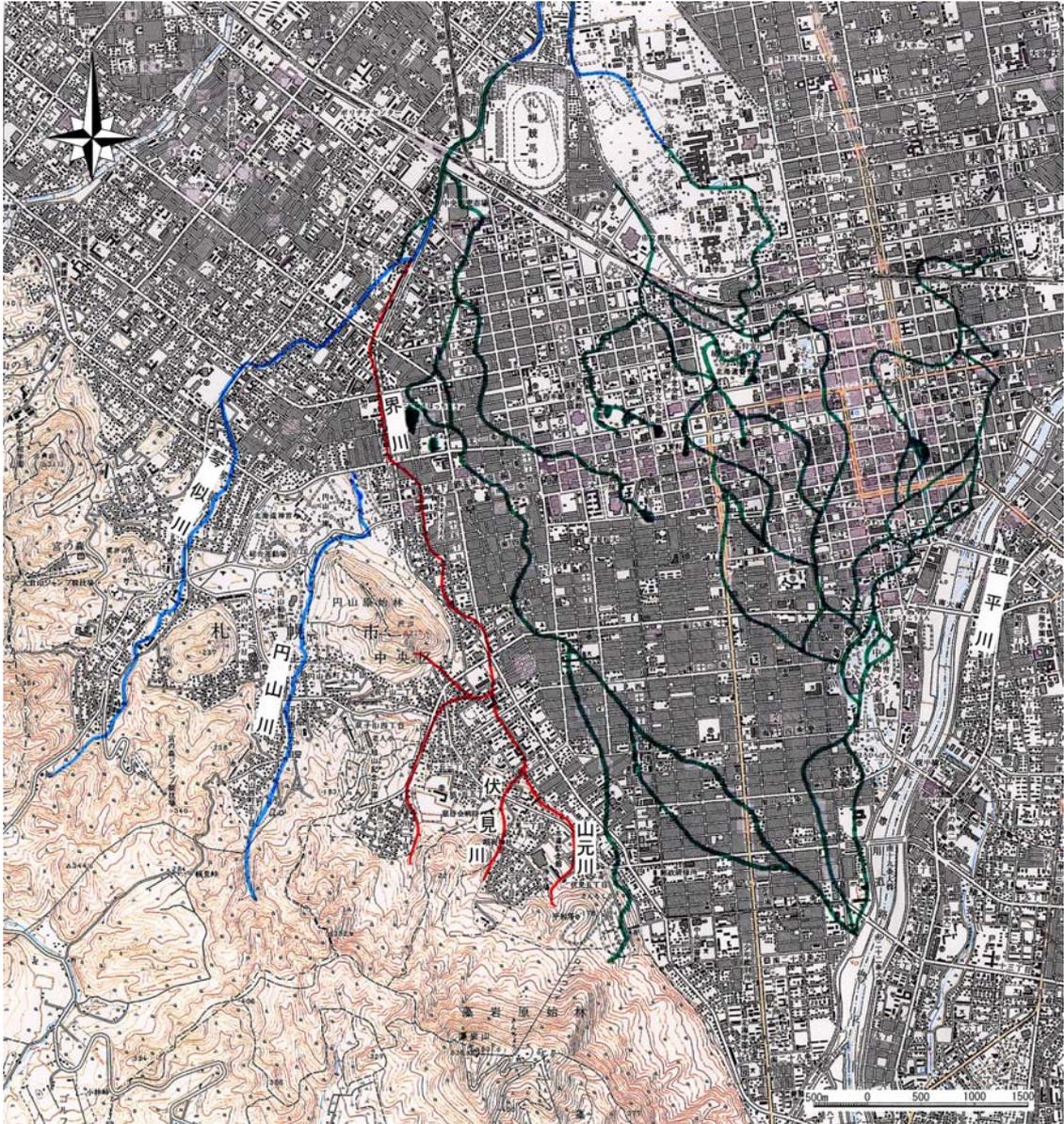


図 2-5-1 札幌市内の古河川

(現在の国土地理院 5 万分の 1 地形図に「札幌扇状地古河川図・札幌市史・政治行政編・昭和 28 年発行」の古河川を重ね合わせたものである。)

札幌市の中心部や周辺部の市街地化に伴いそこを流れる多くの河川が暗渠化され、人々の生活から隔離されて記憶から失われるようになってから相当の時間が過ぎようとしている。

(2) 現地調査を実施して

円山周辺の河川の状況を現地で確認した。対象とした河川は ①丸山川、②界川、③伏見川、④山元川の 4 河川である。

### 【円山川】

円山川は、円山公園内を流れ、公園から下流側は暗渠化されている。  
「かつてはスナヤツメが産卵のため遡上したり、トンボやホタルも多い河川であったが、終戦後、大量にDDTを散布したため、一時全く死の川と化した。(資料 1)」とあるように自然環境の豊かな河川であったようである。



写真 2 : 円山川下流の河川の様子



写真 3 : 円山川最下流の池の様子

### 【界川】

界川は上流部の旭ヶ丘付近で暗渠化され、地下鉄円山公園駅付近では旧川の跡を遊歩道として利用されているのが見られる。

「・・・旭山公園からの流れが、啓明中学校前を流れ、途中湧水を合流されながら西 26 丁目を北上し、・・・(資料 2)」とあり、湧水により水量の豊かな河川であったようである。



写真 4 : 地下鉄円山公園駅付近の遊歩道



写真 5 : 同案内板

### 【伏見川】

伏見川は、上流部を除いて大部分が暗渠化されているが、清澄な湧水やヨコエビなどの生き物の棲息も確認できた。



写真 6 : 山麓道路の上流側



写真 7 : 伏見川の湧水

## 【山元川】

山元川も大部分が暗渠化されているが、湧水も豊富のようで飲用水・雑用水として利用され、湧水をポリタンクで持ち帰る人もみられた。



写真 8：電車事業所付近



写真 9：湧水の飲用・雑用水利用

### (3) 札幌を水網都市のモデルに

昔の円山周辺の河川は、湧水が豊富で小川や池なども多く存在し、水網を形成していたようである。現在、現地調査でも明らかになったように、大部分、暗渠化されているが、一方で湧水や昔をしのばせる旧川跡地も確認でき、今後の活動に大きな期待を抱かせるものであった。

このように市街化が進展した藻岩山～円山を水源とする円山川、界川、伏見川、山元川流域において、今後、水網都市のモデルとして小川の再生等を検討するものである。

### 2-5-4 海外の事例（スイスにおけるバツハコンセプト）

暗渠化された小河川の再生・復活させた海外の事例としては、スイスのチューリッヒ市におけるバツハコンセプト（小川開放計画）がある。バツハコンセプトとは、かつて市内を流れていた小川が暗渠化され下水となって処理場に流れ込み、下水処理システムに余分な負担をかけていたことから、これらの処理する必要のない非汚濁水は地表を流れる小川の形で分流することを実現したプロジェクトである。さらに、このプロジェクトは都市空間における住環境の質的向上やエコロジー的改善も視野に入れたものである。1988年～1996年時点では、過去に暗渠化された100kmの内38以上のプロジェクトにおいて約15kmが開放されている。

バツハコンセプトを進めていく課題としては、住民の反対や用地の確保などがあったようである。計画段階で住民へアンケート調査をおこなったところ「虫の発生」「悪臭の発生」「ゴミの発生」「子供・老人などが落ちる」「住宅へのアクセスが悪くなる」などの反対意見などが出されている。このような場合はプロジェクトを強行せず、水辺の価値や生態系の視点からの必要性などについて長い時間をかけて説明し、住民の理解を得たり、意識の変化を待ちながら進めている。

プロジェクトが終了したものの中には、分譲住宅内を流れ、「水辺の住まい」というキャッチフレーズで売り出したところ高額にもかかわらず完売した例などがある（写真 10）。さらにバツハコンセプトでは親水性を考慮したり（写真 11）、新しい小川には遊歩道が必

ず併設する、またエコブリッジとして都市空間内の貴重な自然空間を結ぶなど、都市の住環境の向上や生態系の改善に寄与している。このようにバツハコンセプトがもたらした水辺環境が他の住宅より付加価値を向上させ、資産価値があがるといった状況などから、反対していた住民の意識も次第に変化してきているようである。

一方、用地の問題については個人住宅の庭先の通水権を借り受けたり（写真 12）、住民の理解のもと道路敷地や歩道を削って用地を確保して小川を復活させている（写真 13）。

バツハコンセプトは建設予算においても環境保護や自然保護、さらにはランドシャフト保護などの基金からの経済援助が得られるなどの利点もあり、元々行政の側からのアイデアであったが、現在では市民に広く支持されており、各種の提案が住民の側からなされるようにまでなっている。



写真 10 :バツハコンセプトに便乗して住宅街に整備された池



写真 11 :バツハコンセプトに併せて整備された公園



写真 12 民地を借り受けたもの



写真 13 道路敷地を利用したもの

## 2-5-5 おわりに

「環境防災都市河川」の創出と活用とに向けて、今後の作業や課題を以下のように考えている。

### (1) データの収集

#### ・ 現況調査

モデル地区の湧水や川の流量・流向を調査して「水系統図」となる基図を作る。その他に水質や生息生物、周辺状況を調査して「現河川マップ」として表す。今でも、ヨコエビの他、未確認であるが貴重なニホンザリガニが生息している可能性を有している。

#### ・昔の様子

昔はどんな川の様子だったのか、地元で古くから住んでいる方達から教えていただく。写真等の資料や記憶が残っているうちに収集しておきたいところである。

当時の写真や川と生活の関係、生息生物等についてのコメントがあると昔の川をより身近に感じ、再生すべき川の姿とそこでの生活をイメージすることができる。

集めた資料を昔の河川の復元図と一緒にまとめて、「古河川マップ」として表す。貴重な記録が残る。

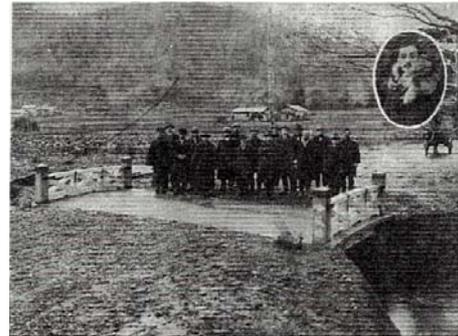


写真 14 大正 14 年落成の吟風橋。裏参道松並木通り（南一西二六）

#### （2）実行主体

「環境防災都市河川」は市民の手で創られることが望ましいと考えている。そのためには町内会や地域の住民、NPO 等からなる「実行主体」が必要となる。水工系部会は、他の専門部会との連携を図りつつ、「実行主体」と河川管理者である行政を結びつける専門技術アドバイザーとして、構想に関わってゆくスタンスを考えている。時には実行部隊としてのボランティア活動もあり得る。札幌市の円山・界川地区をモデルケースとしているが、他の地区の「実行主体」との連携を図ることも考えられる。

#### （3）問題点と解決方法

河川の復活・再生には色々な問題が予想される。治水上の問題、利水上の問題。最大の問題は土地(用地)の問題であろう。公有地や公園の活用、私有地の借り上げ等、色々な方法が考えられる。国内や国外の先進の例に学ぶことも大事なことである。円山・界川のエリアをゾーニングしてどのような河川が再生可能か、大きな目標を創る。問題点を抽出し、解決方法を議論して実現の可能性を検討する。

#### （4）全体のスケジュール

時間に追われる性質の活動ではなく、長期のスケジュールで考える。10年後に10mの再生でも大成功であろう。記録が残せるだけでも成功である。大きな流れで考えていけばよいと考えている。ただし、防災の観点から考えれば出来るだけ早期に実現されることが望まれる。

当面は現地調査を行ったり、昔の様子を探ることから始める。一通りのデータがそろった段階で、「環境防災都市河川の意義」をアナウンスし、関連の行政機関や大学等の研究機関、地域のオピニオンリーダー達への個別の訪問や説明会を開催する。ある程度の賛同や合意を得られた段階で、市民の方達の反応を見ながら、実行主体が立ち上がるお手伝いをしたいと考えている。

水工系部会では、実行主体が立ち上がった後も活動が順調に推移するように、必要に応じて他の部会からの人材も募り、技術的な支援を行ってゆきたいと考えている。

### 3. (社) 日本技術士会の災害対応への取り組み

本部 防災特別委員会 委員 ・ 北海道支部 防災研究会 副会長  
工学博士 松井 義孝 (建設部門)

#### 3-1 目的と活動概要

(社)日本技術士会防災特別委員会は、平成 14 年 11 月の本部理事会において承認され、12 月に発足した。なお、それまで活動していた災害調査検討委員会は、同承認をもって終了し、それらの活動は、防災特別委員会に引き継がれた。そこで、防災特別委員会の目的は、設置・運営規則に「本委員会は、大規模災害発生に際して、(社)日本技術士会として組織的に災害対応活動を行い、社会貢献に寄与することを目的とする」と定められた。

##### 3-1-1 活動概要

- (1) 大規模災害の発生時に、防災会議を設置、防災専門家を現地に派遣し、被災状況調査を行い、支援対策・応急対策・2 次災害の防止などに参加、提言する。さらに、復旧対策を検討、提言を行い調査報告書を作成し、報告会を開催する。  
なお、防災特別委員会が対象とする災害は、大規模震災(地震・風水害・火山災害・雪害などの自然災害)を当面の対象とする。また、これらの活動は、ボランティア活動を基本とする。  
これらの活動の基準として、「防災会議設置要領」、「防災会議運営要領」、「大規模災害対応の手引き」、「災害対応緊急連絡の手引き」などを改訂・整備し、「シミュレーション・防災訓練」を実施して、災害発生時に対応する。
- (2) 「防災専門家データベース」については、災害時の調査項目に対応した専門家をグループごとに登録し、検索の高速化を図って登録方法を改訂し、登録を維持更新する。
- (3) 全国的な防災組織を構築する。  
防災組織がない支部には、設立を支援する。  
既設の支部(北海道支部防災研究会、東北支部防災研究会、近畿支部防災研究会、九州支部防災研究会)とは、情報交換および相互協力体制を強化する。
- (4) 地域防災ネットワークとの交流を行う。  
災害発生時に被災地域を支援するためには、地方自治体が構築している「地域防災ネットワーク」と事前に交流し、相互の認識と情報を交換しておくことが重要である。  
なお、支部を支援し中央省庁との交流を行う。
- (5) 「広報」  
上記の活動計画および実施状況を、技術士会内部・地方自治体などの関係機関および市民に広報する。
- (6) 関連する研究会・講演会・講習会などを開催し、協賛する。

#### 3-2 技術士会防災専門家の積極的活用に向けて

- 阪神・淡路大震災の経験から都市防災に関するいくつかの貴重な教訓が得られた。それらは、
- ① 都市防災には総合的な視点から災害対応が必要であること

- ② 災害予想による事前対策が地震防災の必要があること
- ③ いかなる危機状態にも対応可能な事後対応の双方が重要であること
- ④ 都市社会に防災機能をきちんと位置づけること
- ⑤ 情報処理システムが防災機能の要であること

等である。このように防災対策の総合的な対応の重要性が指摘されており、当然のことではあるが、大規模な震災等の災害対応には、多分野の専門家の総合的な取組みが不可欠なことも再確認された。このため、技術士会災害対応調査委員会(2002年11月理事会の防災特別委員会設立承認により、終了)において、技術士会会員による「防災専門家データベース」(以下、DBと呼ぶ)を2000年7月に構築した。そして、同年の8月末に東京都が2度目の災害対策本部を設置した三宅島雄山噴火への防災提言などにその活用を図って来たところである。しかしながら、DBは2年以上前の登録情報であり、課題も多い。防災特別委員会では、DBの早急な更新を重要課題のひとつとしている。そこで、ここではDBの現状と課題を紹介し、今後の更新と積極的な活用方法について、提案するものである。

### 3-2-1 防災専門家登録の現状と課題

#### (1)データベースの現状

防災専門家の登録者数は、約960人である。しかし、現実にはその大半が約3年前に登録されたものであり、以後の更新を行っていないため、登録者の異動を考えると、新たな更新が緊急に必要な状況にある。

三宅島防災対応の際にもDBから関連する専門家登録者100人を選出し、技術的アドバイス等のご意見を収集するため、連絡したがすでに多くの会員が異動されていた。当初登録よりわずか半年が経過しただけなのである。特に、登録希望者の多くがeメールアドレスを記入していなかったため、電話、FAXの連絡となり大変な労力を費やした。事後対応への防災提言としてまとめ、東京都災害対策本部に提出したが、最終的にはこれらの対応に1ヶ月半以上も要した。

#### (2)運用上の課題

現状での課題を以下にまとめる。

##### ① DBが古く利用上問題

現状のDBは2年以上前の情報(災害対応調査委員会時)であり、緊急時に利用できないのが現実である。このため、防災特別委員会ではDBの新たな情報更新が緊急の課題である。

##### ② 最新情報維持の仕組み

DBは常に最新情報として、維持・更新することが重要である。基本的には登録会員が登録内容の変更が必要となった場合に簡便に更新できるような仕組みが必要である。

##### ③ eメールによる迅速な情報処理

緊急時における被災現場の情報が登録された防災専門家に提供され、それに基づく防災専門家相互の情報交換が重要である。各自のスケジュールの都合や身体的な状況など各種の制約のため、被災現場に行けない場合もある。しかし、現地の被災情報が得られれば、防災への提言も可能である。このためにはeメールによる連絡を情報処理の可能者を登録の基本とすることが重要である。

##### ④ 専門家の正確な把握と本会の特徴の活用

防災専門家登録した会員には防災分野の経験、技術能力にレベル差があると考えられる。防災分野の第一人者、実務経験者、関連分野での対応経験者などレベルに応じた効果的な活

表-1 業務上の制約について

|            |     |     |
|------------|-----|-----|
| 業務上支障のない範囲 | 94人 | 39% |
| 公務優先       | 5   | 2   |
| クライアント優先   | 4   | 2   |
| 特になし       | 95  | 40  |
| 計          | 240 | 100 |

表-2 日程上の制約について

|        |     |     |
|--------|-----|-----|
| 2.3日以内 | 53人 | 30% |
| 1週間以内  | 18  | 10  |
| 2週間以内  | 10  | 6   |
| 特になし   | 95  | 54  |
| 計      | 176 | 100 |

表-3 活動上の制約について

|            |     |     |
|------------|-----|-----|
| 年齢・健康上     | 53人 | 28% |
| 公共交通機関利用範囲 | 14  | 7   |
| 交通費・宿泊負担   | 14  | 7   |
| 他防災対応優先    | 12  | 6   |
| 後方支援のみ     | 4   | 2   |
| 特になし       | 95  | 50  |
| 計          | 192 | 100 |

表-4 支部別防災専門家登録状況

| 支部  | 人数  | 比率   |
|-----|-----|------|
| 北海道 | 46  | 4.9  |
| 東北  | 38  | 4.1  |
| 関東  | 474 | 50.6 |
| 北陸  | 38  | 4.1  |
| 中部  | 79  | 8.4  |
| 近畿  | 109 | 11.6 |
| 中四国 | 81  | 8.7  |
| 九州  | 71  | 7.6  |
| 計   | 936 | 100  |

その他に「協力要請内容などケースバイケースによる」や「緊急性の高い場合のみ対応」等の意見もあり、現実に緊急事態になって、判断するという意見もある。

以上のように、防災活動上の制約事項は、比較的現実的な意見が多い。業務上の支障がない

用を図ることが重要と考える。現在のDBの情報ではそれらの把握はできない。防災特別委員会では、先ず、防災分野でトップレベルにある専門家を正確に把握することが重要と考えている。防災に関する公的機関の委員経験、実務経験、論文発表などを確認し、第一人者をリストアップすることになる。当然、その他にも防災関連分野の専門家も重要な人材となる。大規模災害に対して、社会科学の総合的な分野で対応することにこそ技術士会の特徴が生かせることになる。

#### ⑤ 防災活動と防災専門家の広報

技術士会の防災活動と防災分野の第一人者である防災専門家を外部に広報することにより技術士および技術士会の存在を一般に知らせることが重要である。

#### (3)防災活動上の制約事項

防災活動制約事項について、登録者の記載事項から集計すると、左記表-1～表-3のとおりである。

技術士の活動可能な地域に関するアンケートでは、登録者の大半の意見として、日常生活圏とその周辺地域の範囲であれば、災害対応活動が可能ということである。現在の登録者の全国分布では、全体の5割が首都圏に集中しており、地域的に人数上の偏りがある。北海道、東北及び北陸の希望者が少ない。さらに県別に見てゆくと、1県当たり5人以下の登録希望の少ない都道府県が18もある。因みに3人以下の県をあげると、岩手、秋田、福島、石川、山梨、和歌山、高知、佐賀、長崎、宮崎、沖縄であり、これらの県では隣接県との連携による対応が必要となる。

これは、今後の防災専門家登録を継続的に行うことで地域的な偏りは改善されると考えている。100人以上の登録者は、日本全国どこでも活動可能としている。さらに、海外を含めて地域的に制限なしで活動可能な者が約20人存在するなど心強いところもある。

表-5 対応可能な防災専門事項

| 大分類             | 中分類   | 人数   | %    |
|-----------------|---|------|------|
| 自然災害            | 河川・砂防・地すべり<br>土砂災害・火砕流等                                   | 604  | 14.9 |
| 予知              | 地震・気象・雪氷  | 35   | 0.8  |
| 探査              | 衛星・物理探査・測量  | 50   | 1.2  |
| 地質<br>/地盤       | 地質・土質・<br>軟弱地盤等   | 314  | 7.8  |
| 構築物<br>/施設      | 道路・道路構造物・<br>橋梁・鉄道・地下構造<br>物・護岸等                          | 341  | 8.4  |
| 構造              | コンクリート・基礎<br>・鋼構造   | 287  | 7.1  |
| 振動              | 免震・防震・耐震等   | 74   | 1.8  |
| 防災              | 都市計画・地震防災・<br>放射線防災等                                      | 136  | 3.4  |
| ライフ<br>ライン      | 電気・水・廃棄物・<br>情報・交通・ガス                                     | 839  | 20.8 |
| ビル/<br>設備<br>保全 | 省エネルギー・監視<br>制御・漏電防止・<br>空気調和                             | 569  | 14.1 |
| 復旧<br>機械        | 建設機械・防災・<br>建築電気設備・<br>車輛機械                               | 142  | 3.5  |
| 地下<br>防災        | 出水防災・<br>ビルパーキング  | 108  | 2.7  |
| 生命/<br>食料       | 科学物質管理・高熱<br>災害・安全管理・<br>環境アセスメント・<br>食品保存・労働環境・<br>危機管理等 | 543  | 13.4 |
|                 | 合計  | 4042 | 100  |

への対応が可能であることが分かる。しかも、これは2年前に1回実施した登録依頼のものであり、今後、継続的に登録を行うことにより、新たな分野を含む最新のデータベースが得られることになる。

### 3-2-3 今後の活用に向けて

今後整備されるDBは、災害対応において技術士会会員の専門技術を効果的に利用し、技術

場合には、2, 3日程度、日常的な生活圏の範囲であればボランティア協力可能ということである。また、登録者には年齢や健康上の制約もあり、公共交通機関が利用出来る範囲や交通費、宿泊費支給を条件とする意見もある。

したがって、大規模な災害が発生し、現地調査団の派遣が決まった場合、基本的には迅速な行動が重要である。しかし、派遣メンバーとの交渉とその決定には時間を要することも予想される。このため、種々の制約事項への配慮とともに登録者が現地派遣するための判断が円滑に行えるように条件整備を行うことが必要である。特に、ボランティア活動の範囲、防災活動の内容、調査事項の明確化、活動の基本的条件や責務などの内容を事前に明らかにしておくことが緊急時の迅速な対応に重要である。

### 3-2-2 対応可能な防災分野

現在、登録者の技術部門は、建設部門が359人、38%を占め、第2位が電気・電子部門の114人、12%である。機械85人、9%、応用理学78人が続く。水道、衛生工学、化学及び農業が40人台、経営工学、情報工学が各々20人前後であり、新たな総合監理部門も含め技術士会の全部門をカバーしている。

自然災害への対応やライフラインは勿論のこと、火砕流、放射線災害、化学物質管理など災害に関する野

士および技術士会の知名度向上を図ることに積極的に活用されることが重要となる。前述のように、円滑に進めてゆくための検討すべき課題も多い。防災特別委員会では、早急に対応すべき優先的事項として、DBの新たな構築と大規模災害の発災に設置する防災会議の設置・運用細則の策定等がある。このうち、防災専門家データベースの構築は、次のような方向で進める予定である。技術士会ホームページ上に「防災特別委員会」メニューを立ち上げ、この中に「防災専門家登録のご案内」と「専門家登録方法」を設置する。

- ①登録方法は、インターネットを活用した会員専用の登録で自己登録と自己更新が可能なものとする。防災専門家登録の主旨に賛同した会員でパスワードを取得すれば、インターネットによりいつでも登録が可能で、登録内容の変更、登録取消しが可能なものとする。
- ②登録者の経験等から専門分野とそのスキルが判断できるようにする。
- ③登録者情報から「防災専門家データベース」を構築する。
- ④「災害情報掲示板(仮称)」(BBS:Bulletin Board Service)の設置を検討する。  
大規模災害発災時に登録会員との情報交換、情報収集に活用する。
- ⑤会員のデータベースは、慎重に取り扱う必要がある。特に外部に公表するような場合には、協力された会員への事前了解、情報内容の限定などの検討が必要である。このため、データベース運用細則の検討が必要となる。

### 3-3 平常時における委員会活動

平常時には大規模災害発生時に必要な事項を整備することになるが、災害対応調査委員会の際は広範な活動を行ったが、不十分な点もあった。しかし、一応の成果を収めることができた。防災特別委員会の更なる内容の充実と迅速さが求められることになろう。

#### 3-3-1 委員会・幹事会の実施

災害対応調査委員会は1998年12月に発足以来、委員会・幹事会を実施し、各種の討議やとりまとめを行った。防災特別委員会は、最小限の委員数で発足しているが、今後は必要な委員の増強と委員会の討議すべき内容等を事前にML等で確認し迅速で効率的な運営が可能になった。

#### 3-3-2 支部防災活動の推進・支援

現在、技術士会には7支部あるが、支部として防災活動が実質的に組織化されて活動が実施されているのは、後述の北海道、東北(設立当初)、近畿、九州の4支部である。他の支部は組織的活動が未確立であり、今後の展開となる。各支部の活動は基本的には自主的活動であるが、今後は共通的な活動部分や組織化は本部委員会と支部との間で協議し、地域の特性も加味したものにしながら、支部中心の活動が出来るよう早急につめていく必要があると考えられる。

#### 3-3-3 災害発生時の各種マニュアルの作成と課題

##### (1) 大規模災害対応の手引き

日本技術士会は阪神・淡路の大震災と契機として、災害対応には多くの分野の専門家の参画が必要であるとの認識のもとに総合的に取り組むことになった。

そして、災害対策基本法第23条に基づき、被災自治体に対策本部が設置されるものを対象とし、当面は海外の災害は対象外とした。内容としては、災害対応の組織図や対応の手順を定めた。

そして被災地が東京の場合とそれ以外に分けて、次に示す防災会議や緊急連絡のマニュアルの他、現地調査緊急報告会・被災技術士の救済・必要備品等細部にわたり取り決めてある。しかしこれら相互に整合をすべき点もいくらかあり、今後、防災特別委員会での課題になる。

## **(2) 防災会議・同運営要領**

防災会議は緊急時に技術士会の防災対策方針を具体的に決議する役割を持ち、関係組織相互の連絡調整を図り支援を検討することになっている。被災地により開催場所の変更や召集者・会議メンバーを取り決め、概ね下記の討議をして決議することになっている。

- ① 当該災害に関する情報の収集・分析・検討
- ② 調査団の派遣の実施・各種の支援活動等の実施
- ③ 関係役員への連絡・報告・支援協力要請
- ④ 各種の広報

これらの内容は、災害への対応方針や各種ニーズにより継続的に検討することになる。

## **(3) 災害対応に関する緊急連絡の手引き**

大規模災害が発生した場合、防災会議の構成員等へ速やかに連絡しなければならない。このための連絡対応の分担・連絡時期等を定めると共に、防災会議窓口の役割・メンバーの役割・支部の窓口・防災専門家への連絡内容等の様式も定められている。そして連絡手段や連絡先名簿も整備することになっている。しかし大災害時には予測の出来ない問題も生じ、緊急連絡不能の場合も充分考えられるので、より完全なマニュアル作りを実施するためのシステムも確立しておかねばならないと考えられる。

## **(4) 訓練・防災研修会**

毎年9月1日“防災の日”を目安に緊急召集による“模擬災害対策会議”を実施したがマニュアル等の不備も明らかになった。また防災専門家等の招集は未実施で今後の課題となる。また自治体等の実施する防災訓練の見学も必要となる。研修会については東京地区で実施されたものや近畿支部の“震災対策技術展”や研修会には委員が参加する。

## **(5) 報告・広報活動**

- ① 本部への各年度の報告・最終報告・理事会等への報告の実施
  - ② 部会・支部・プロジェクトチーム・会員へのアンケートの実施
  - ③ 行政へのヒアリング調査(兵庫県、神戸市、神奈川県)の実施
- 今後に必要な報告や広報活動を迅速に実施していくことになる。

## **(6) 関係する部門との情報交換**

地震防災コンサルタント会・地震予兆ネットワーク会との情報交換を行ったが今後は関係する学協会、近隣自治体、部会、近県技術士会、防災専門家、海外団体(例 REDR Australia)等とも情報交換の企画を持っていきたい。

## **(7) 今後の課題**

- ① 防災専門家のDB(前述)の更新・維持・管理
- ② 防災基金の設立
- ③ 地域防災ネットワークとの連携
- ④ 本部事務局との事務分担等の庶務事項
- ⑤ 支部防災研究会への支援

### 3-4 平常時に準備する緊急時マニュアルについて

防災は、平常時の準備が非常に重要である。その成果は、緊急時に備えた準備をどこまで現実的に即して実施したかによって決まる。それらの準備作業のうち、緊急時対応の各種マニュアルの作成は重要な事項である。本稿では、平成 12 年度に災害対応調査委員会で検討した各種マニュアル(案)の概要と課題を紹介する。これらのマニュアルは、より実践的なものとするため、引続き防災特別委員会で検討し、成案にして行くものである。

災害対応調査委員会で作成したマニュアル(案)は、災害対応の行動手引き(案)、災害対応に関する緊急連絡の手引き(案)、防災専門家データベース管理規則(案)などである。

#### 3-4-1 災害対応の行動手引き(案)

手引き(案)は、大規模災害(注1)が発生した場合の技術士会の対応方法(案)をとりまとめたものである。(注1災害対策基本法第 23 条に基づき、被災自治体に災害対策本部が設置される規模以上の震災を対象とする) 災害対応の手順を東京被災の場合と東京以外が被災した場合を検討した。後者の場合、次のように進める。

##### (1) 大規模震災発生の情報入手

- ①防災特別委員会委員長が技術士会会長の承認を受け防災会議を開催
- ②防災会議の討議及び決議事項(情報確認、調査団検討、支部・部会協力要請、緊急連絡等)
- ③決議事項の会長等役員への報告、承諾
- ④部会、支部等への緊急連絡、協力要請
- ⑤被災会員の状況把握、救済事項の検討
- ⑥現地調査緊急報告会開催
- ⑦理事会、関係機関報告
- ⑧広報

##### (2) 防災会議の開催は、次のような手順で進める。

東京以外の地域が被災した場合について示す。

- ①招集は、被災自治体に災害対策本部が設置される大規模震災とする。
- ②委員長は、大規模震災発災後、直ちに防災会議を招集し、議長を務める。

なお、緊急時の連絡等は、後述の「災害に関する緊急連絡の手引き(案)」による。

##### (3) 現地調査団派遣

技術士会の特色を活かす団員構成とする。

- ①部門は、情報系、地盤系、交通基盤系、都市系、ライフライン系等とし、被災状況調査、2次防災アドバイス、復旧支援対策等を調査する。
- ②現地調査は、被災後数日内に実施する。必要備品(技術士会身分証明賞、腕章、保安ヘルメット等)を準備する。

##### (4) 現地調査緊急報告会の開催

- ①防災特別委員会は、関係部会等の協力により調査団員及び防災専門家を講師に現地調査結果についての緊急報告会等を開催する。
- ②防災特別委員会は、上記報告会での討議等をとりまとめ、理事会、関係協力部会及び関係機関へ報告を行う。
- ③技術士会ホームページ、月刊技術士へ緊急報告する。

### 3-4-2 災害対応に関する緊急連絡の手引き(案)

この手引き(案)は、大規模災害が発生した場合の技術士会の緊急連絡方法である。内容は大規模災害時の防災会議、防災特別委員会およびその委員並びに、各支部、各部会がとるべき緊急連絡の方法等である。

緊急連絡網を図1に示す。

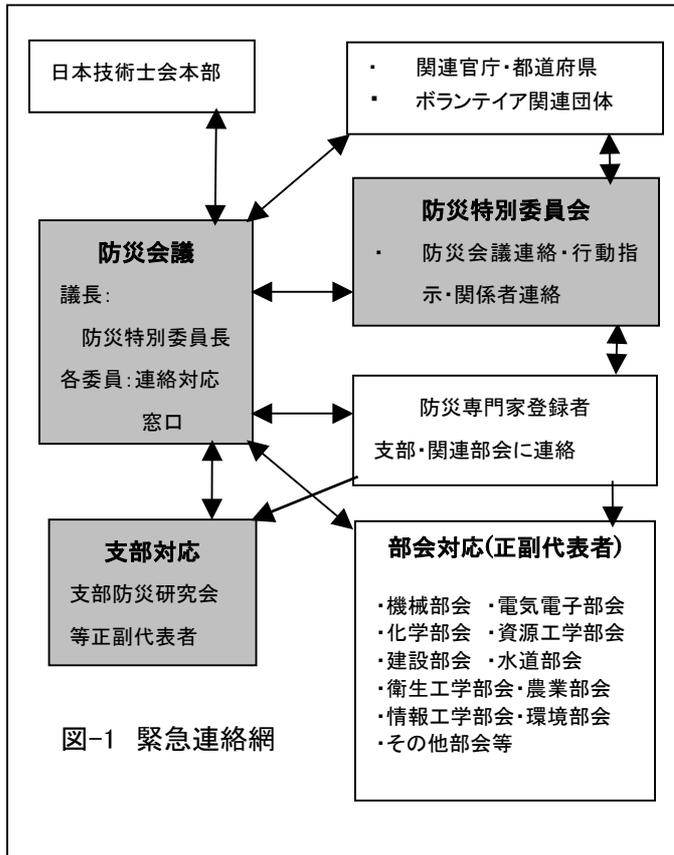


図-1 緊急連絡網

#### (1)連絡時期

大規模災害が発生した場合、防災会議、防災特別委員会の構成員は、関係者に速やかに連絡する。

#### (2)連絡対応分担

連絡網の不通及び混乱等を防ぐため連絡分担を決める。

#### (3)連絡手段

緊急時は原則電話を使う。通信手段の混乱等の状況を判断し、FAX、電子メール等を使用。メーリングリスト等を用い同報通信とする。

#### (4)連絡及び指示内容

- ① 震災の発生日時、場所、被害概況
- ② 地域の自治体等からの要請 事項の有無等

③ 連絡網による連絡状況の確認

#### (5)防災会議の指示

- ① 地区の自治体等への対処方法
- ② 防災会議への参加の要請

③ 情報収集継続の要請と連絡方法の確認

④ 被災地から離れている場合、防災会議が必要と認めた事項に関する調査等

#### (6)連絡網の作成

- ① 連絡網対象者、連絡窓口の設定
- ② 緊急時連絡手段、連絡先
- ③ 配布方法

### 3-4-3 防災専門家データベース管理規則(案)

防災専門家データベースは、防災活動の支援等に適切で効果的に活用するためのものである。

#### (1)支部防災体制強化と防災DBの活用

支部では、防災研究会(仮称)の設立等、防災体制の強化のため、必要な場合には防災DBを活用する。また、体制が設立している場合、その強化のために、当該DB活用可能とする。

#### (2)防災DB管理者の設置

防災DB管理者は、災害発生時に、有効に機能するよう日常的に防災DBの管理・維持更新に努める。また、データ更新、他支部との情報交信等を行う。

#### (3)防災DBの利用

防災DBを利用できる者、方法等を設定する。

#### **(4) 防災DBの更新と報告**

防災DBは、更新し、更新後は防災特別委員会に報告する。更新方法は支部に一任する。

#### **(5) データの漏洩防止**

支部の防災DB管理者は、個人情報への不正アクセス、情報の紛失、破壊、改ざん及び漏洩など起こさないようにその予防並びに是正に関する適切な措置を行う。

### **3-4-4 各種マニュアル(案)の課題**

以上のマニュアル(案)の内容は、主要なポイントのみの紹介である。今後、防災特別委員会で実践的なものとして活用できるように整理が必要である。そこで今後の課題について、まとめてみる。マニュアルを実践的に使用し、関係者の防災意識を高めることが必要である。これは、重要な課題であると同時になかなか難しい課題でもある。防災活動への意識にはかなりの幅があると考えられるからである。技術士会が防災活動を通して、社会的な貢献をすることを防災特別委員会の設置目的に謳っているが、この中身については、基本的な考え方のレベルを合わせる必要がある。防災ボランティア活動の基本は、「災害時に専門家の経験をボランティアで活動可能な範囲で世の中に役立てる。」であり、基本認識である。したがって、上記を考慮しながら関係するメンバーによる継続的な試行訓練等により、マニュアルの内容を精査し、分かりやすく簡潔なものとする必要がある。最初に骨格を固め、今後は、さらに試行しながら補足改善する。

## **3-5 防災に関する主要なキーワード**

### **3-5-1 地震危険の評価**

地震の危険性を評価する場合、大きく分けると都市全体を評価の対象とする都市レベルの評価と、まちという小さな範囲を対象とする地区レベルの評価がある。

都市レベルの評価としては、「地震被害想定」と「地域危険度」がある。

地震被害想定とは、自治体の法定計画である地域防災計画の計画条件を設定するために行われ、当該地域での想定地震により被害を想定するものである。

地域危険度とは、防災という観点から、都市計画的な対策を必要とする地区を抽出することを目的とし、都市の防災構造化と市街地整備をするための基礎作業として行われるものである。

一方、地区レベルの評価は、都市レベルの評価とは異なり、地区の防災まちづくりを進めるうえで重要な役割を担うものである。

### **3-5-2 防災都市づくり計画**

防災都市づくり計画は、「地域防災計画」の方針に基づき、都市計画的な対策の中に防災を位置付けるものである。そして、防災都市づくりは、都市の防災骨格の計画と、地区レベルの防災まちづくりで構成される。

都市の防災骨格づくりとは、震災時における広域的な市街地の延焼を減少させるための計画であり、具体的には、避難地、避難路のネットワークの形成、及び市街地の延焼を極小化するための都市の防災区画を形成する延焼遮断帯の整備計画があげられる。

一方、防災まちづくりとは、延焼遮断帯で囲まれた都市防災区画の内部におけるまちづくりであり、具体的には、地区の防災性の向上を目的とした市街地整備のことである。

### 3-5-3 住宅復興プロセスと復興計画

住宅復興プロセスとは、災害後の住宅の再建における時系列的な展開のことである。大きくは、体育館や学校などでの被災直後の一時的な避難生活があり、次に応急仮設住宅への転居があり、最終的に恒久住宅の入居という三段階のプロセスがある。

復興計画には2種類あり、災害に備えて予め復興の方針や手順を定めておく事前復興計画と、災害後に策定する復興計画がある。実際に災害が発生したときには、予め作成されている事前復興計画を指針とし、災害の状況を踏まえ、現実的な対応により復興計画を策定することとなる。

### 3-5-4 避難生活対策の国際化

避難生活の大部分は、主に応急仮設住宅で過ごすこととなる。阪神・淡路大震災における応急仮設住宅を見ると、1つの住棟は10戸の住戸の連続を標準とした連続型住宅であった。

阪神・淡路大震災から4年経過した1999年には、トルコ地震と台湾地震が発生した。我が国では、災害における先進国として応急仮設住宅を送った。しかしここでは組み立て技術者の問題、配管等の違いそして居住性など、様々な問題が発生した。

特に居住性にあっては、他の国が住宅2戸で1棟とする二戸一住宅という独立性の高い住棟形式が採用され、また、仮設住宅の団地内に小公園も設置しているように居住性に配慮している状況が見られた。和式という我が国独特のスタイルや隣戸間の音やプライバシーなども問題となった。国際貢献という観点から見ても、我が国の応急仮設住宅のあり方も課題となろう。

### 3-5-5 防災ボランティア

ボランティアには、専門知識や技術を備えた応急危険度判定士などの専門ボランティアから、専門知識を有せず、救援物資の仕分けや避難所の運営などに携わった一般的ボランティアもあった。しかしボランティアが続々と終結するその一方で、救援活動に必要とされる仕事を、終結したボランティアに適切に仕分けするコーディネーターの不足や、集結したボランティアの受け入れ体制の不備などが問題となった。

### 3-5-6 帰宅困難者

大都市圏における大規模災害発生直後の対応として、帰宅困難者問題があげられる。現在、対策検討が進められている大都市部(南関東直下型地震など)での地震が昼間に発生した場合には、首都圏では380万人、関西圏でも160万人の都市滞留者が発生すると予想され、「帰宅困難者の大量発生」が懸念されている。発災後に自分自身や周囲に居合わせた人々の安否が確認された次には、家族や親類等、自分の身近な人の安否確認の行動へと走るが、被災地に滞留した人や被災地外の人々が一斉に安否確認行動をとると、通信回線や交通機能の麻痺が発生し、社会的混乱に一層の拍車がかかることとなる。帰宅困難者の問題は、これまで我が国の地震災害で本格的に経験したことはないが、都市防災上の重要課題のひとつであり、中央防災会議では「南関東地域直下型の地震対策に関する大綱」の中で、大都市に特有の問題として対策の必要性を示している。

### 3-5-7 メンタルヘルスケア

阪神・淡路大震災での被災者の中には、発災から数年が経過した現在でもPTSD(Post Traumatic Stress Disorder:心的外傷後ストレス障害)に悩まされる方が多く存在する等、被災者に対する精神的なアフターケアの必要性がマスコミ等を通じてクローズアップされ、その重要性が再

認識された。

一方、阪神・淡路大震災のような大規模災害では、救援活動要員は、平常では考えられない過酷な条件の下で過度な負荷が継続的にかかる中での援活動が続けることが求められることとなる。このような状況から、現地救援活用要員に対するメンタルヘルスケアの重要性も認識されている。今後の大規模災害対応においては、現地活動要員の疲労等を考慮して休憩場所、医療機能を確保するといったハード面からの対策、そして、医療機関の情報について関連機関(医療機関、消防署、県等)で情報交換を密にし、現地活動要員に対して、不安感を取り除くこと、活動後のヒヤリングで心理的ストレスを和らげるなどのメンタルヘルスケアも災害救援活動の一環として重要となろう。

### 3-5-8 IT防災訓練(関東広域情報ネット構想)

関東広域情報ネット構想は、関東全域の防災・危機管理情報ネットワークの基盤整備、多様なメディアを通じた災害時と日常のリアルタイム情報サービスの高度化、市民参加のための双方向コミュニケーションの推進、広域の自治体の情報ハイウェイ整備の支援、広域連携の支援等を柱とし、国土交通省関東地方整備局が中心となって、関東の9都県・3政令市はじめ、防災関係機関やメディア、民間企業等と連携して検討が進められている。

その一環として、平成14年1月にIT防災訓練が行われた。IT防災訓練は、道路と河川管理用の光ファイバ等の情報基盤を活用し、道路・河川の関係事務所を災害時の防災情報ハブ(情報の収集・整理・配信)事務所として位置付け、自治体や放送・通信メディアとの連携により、21世紀型IT防災システムとしての機能を実証することを目的に実施された。

防災活動へのITを活用したアプリケーションとしては、整備局や各自治体間でのTV会議による災害情報の交換・支援依頼・意思決定、職員等のモバイル機器(次世代携帯、デジカメ等)携帯による現場情報の収集、情報コンセントやITVを活用した現場情報の収集・各機関への配信、インターネット上での行政の災害情報やITV映像の提供、市民からの情報提供や安否情報等を書き込む災害情報掲示板設置、等の開発・適用実施が考えられている。

## 3-6 あとがき

本文は、平成14年12月防災特別委員会が正式に立ち上がり、各委員が設立の目的や主旨および運営などの検討として多大な労力を費やし取りまとめたもの(月刊技術士平成15年2月号)を共著委員でもある筆者が、加筆再編集したものです。その原案は、第1章大島久委員長、第2章山口豊副委員長、第3章下垣光太郎委員、第4章山口豊・下垣光太郎委員、第5章大元守委員(三船康道氏共著)であり、今回これらの貴重な資料を使用するに際し快くご承諾くださった防災特別委員会大島久委員長ならびに同会委員各位に対し厚く御礼を申し上げます。

北海道支部防災研究会は、全国的には他支部より先駆けて活動しているつもりではありますが、今後さらに全国ネットワークの一端とし、技術士のより高い応用専門技術を用い社会貢献に寄与して参りたいと考えております。

最後に、北海道支部防災研究会会員各位には、防災特別委員会案の新データベース構築に関するご案内の際には、多くの参加をされることをお願い致します。

#### 4. 防災研究会活動報告 第Ⅳ期 平成13～14年度

##### ○平成13年度総会

日 時 : 平成13年7月30日(月) 15:00～17:00  
場 所 : ホテル札幌ガーデンパレス 中央区北1条西6丁目  
出席者 : 50名

平成12年度活動報告・平成13年度活動方針の採択  
防災研究会 第Ⅳ期研究テーマ「都市型防災」

##### ○平成14年度総会

日 時 : 平成14年4月19日(金) 15:00～17:00  
場 所 : 北海道開発土木研究所 豊平区平岸1条3丁目  
出席者 : 45名

平成13年度活動報告・平成14年度活動方針の採択  
部会活動報告—情報系・地盤系・交通系・都市系・水工系

基調講演 「札幌ドームの交通対策」札幌市 城戸氏

##### ○総合幹事会

研究会事務局 — 高宮会長・松井副会長・富澤幹事長・林副幹事長  
研究会部会 — 情報系・地盤系・交通系・都市系・水工系部会長幹事

\*主要協議テーマ ～ 活動方針・部会活動報告・セミナー・「都市型防災」まとめ

##### 1. 第1回総合幹事会

平成13年6月19日(火) 15:30～17:00 札幌市5F会議室

##### 2. 第2回総合幹事会

平成13年9月26日(水) 14:00～16:30 北海道開発土木研究所1F講堂

##### 3. 第3回総合幹事会

平成14年1月22日(火) 15:30～17:00 札幌市5F会議室

##### 4. 第4回総合幹事会

平成14年6月25日(火) 15:00～17:00 札幌市5F会議室

##### 5. 第5回総合幹事会

平成14年11月14日(木) 15:00～17:00 札幌市5F会議室

##### 6. 第6回総合幹事会

平成15年1月28日(火) 15:00～17:00 札幌市5F会議室

## ○研究セミナー活動

### 1. 防災研究セミナー（Ⅰ）

日 時 : 平成 13 年 7 月 30 日（月） 15:00 ～ 17:30  
場 所 : ホテル札幌ガーデンパレス 中央区北 1 条西 6 丁目  
出席者 : 50 名

基調講演 「札幌市の防災計画について」 札幌市消防局 徳増氏  
話題提供 1 「スパイクタイヤ規制後」 北海道開発土木研究所 浅野氏  
話題提供 2 「都市型防災と情報伝達」 (株) ドーコン 川北氏

### 2. 防災研究セミナー（Ⅱ）

日 時 : 平成 13 年 11 月 26 日（月） 15:00 ～ 17:30  
場 所 : ホテル札幌ガーデンパレス 中央区北 1 条西 6 丁目  
出席者 : 200 名

リスクマネジメントに関する講演会  
講演テーマ 「事例検証に基づく戦略的リスクマネジメントの実践的手法」  
インターリスク総研 府川氏

### 3. 防災研究セミナー（Ⅲ）

日 時 : 平成 14 年 3 月 19 日（火） 15:00 ～ 17:00  
場 所 : (株) ドーコン 厚別区厚別中央 1 条 5 丁目  
出席者 : 50 名

リスクマネジメントに関する講演会ーその 2  
講演テーマ 「土木分野のリスクマネジメントの実践」  
応用 RMS 草野氏・井関氏

4. 防災研究セミナー（Ⅳ）

日 時 : 平成 14 年 8 月 1 日（木） 15:00 ～ 17:30  
場 所 : ホテル札幌ガーデンパレス 中央区北 1 条西 6 丁目  
出席者 : 120 名

講演 1 「2000 年有珠山噴火災害計画について」 北海道企画部 権沢氏  
講演 2 「危機迫る首都圏防災に向けて、三宅島では」 日本技術士会 山口氏

5. 防災研究セミナー（Ⅴ）

日 時 : 平成 14 年 12 月 5 日（木） 15:00 ～ 17:30  
場 所 : 北海道開発土木研究所 豊平区平岸 1 条 3 丁目  
出席者 : 50 名

講演 1 「鉄道（JR 北海道）の豪雪対策について」 北海道旅客鉄道 小西氏  
講演 2 「航空関係の豪雪対策」 応用地質（株） 増田氏

6. 防災研究セミナー（Ⅵ）

日 時 : 平成 15 年 3 月 13 日（木） 15:00 ～ 17:30  
場 所 : ホテル札幌ガーデンパレス 中央区北 1 条西 6 丁目  
出席者 : 60 名

部会研究活動報告 「中間研究報告書」  
部会報告—情報系・地盤系・交通系・都市系・水工系  
基調講演 「日本技術士会の防災対応」 防災研究会副会長 松井氏

\*各セミナーCPD対応・情報交換会開催

## ○部会研究活動

部会活動は多岐に渡るため Keyword で記載

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| <b>情報系部会</b>   | 部会長 — 加治屋安彦 部会幹事 — 森 隆広 計 16 名 |
| 部会日程 — H13.8/30,9/18,11/26,H14.4/11,5/29,6/26,7/25,9/6,10/7,10/28,11/29,H15.1/31,2/21<br>計 13 回開催<br>研究 Keyword — ニセコ・羊蹄 e 街道、さっぽろ光ネット 21、スマート札幌雪情報、札幌市防災、市民参加、雪問題、WEB アンケート、etc |                                |
| <b>地盤系部会</b>   | 部会長 — 高橋輝明 部会幹事 — 北 健治 計 16 名  |
| 部会日程 — H13.8/30,11/22,H14.2/22,4/12,6/21,8/23,10/25,12/4,H15.2/7<br>計 9 回開催<br>研究 Keyword — 都市型地震の地盤災害、地質汚染現状、災害弱者、有珠山噴火、土砂災害、地震リスク、etc  |                                |
| <b>交通系部会</b>   | 部会長 — 桑田雄平 部会幹事 — 木村和之 計 18 名  |
| 部会日程 — H13.8/24,10/25,H14.4/11,7/25,10/24,12/3,H15.2/7<br>計 7 回開催<br>研究 Keyword — 減災型防災と危機管理、防災施設事前評価、札幌ドーム交通対策、都市交通ビジョン、GPS、豪雪対策、冬期防災、etc                                       |                                |
| <b>都市系部会</b>   | 部会長 — 高橋徹男 部会幹事 — 立石 彰 計 14 名  |
| 部会日程 — H13.9/11,H14.2/14,5/23,H15.1/27,2/20<br>計 5 回開催<br>研究 Keyword — 自立コミュニティ構造圏モデルプラン、ハザードマップ、リスクマネジメント、札幌市防災の取組み、札幌市消防体制、etc   |                                |
| <b>水工系部会</b>   | 部会長 — 瀬川明久 部会幹事 — 渡辺敏也 計 12 名  |
| 部会日程 — H13.7/19,9/7,10/19,H14.6/20,9/13,11/18,H15.1/24<br>計 7 回開催<br>研究 Keyword — 河川環境と維持管理、IT 技術利用、異常気象、地震津波対策、台風豪雨対策、都市再活性化、界川円山川現地踏査、etc                                      |                                |

\*各研究部会では、「都市型防災」を主要テーマとして、記載研究キーワードに関する部会協議・自主的講演会開催・現場視察・防災アンケートなど、広く防災研究活動を実施しており、主たる活動内容は本報告書の記載する。

## 5 . あとがき

防災研究会 幹事長  
富澤 幸一

(社)日本技術士会・北海道技術士センター 防災研究会では、第 期 平成 13 ~ 14 年度中間研究報告書「都市型防災」を発刊することとなりました。本書作成にあたり、会員各員におかれては、日頃からの部会研究討論さらに本来業務多忙な中の作成作業に対しまして、深く感謝申し上げます。

本書は、防災研究会の「都市型防災」をキーワードにした 2 カ年の研究活動の成果を取りまとめたものでありますが、主に研究会内部向けの活動報告が主体であり、議論途中のテーマなどもあって決して全てにおいて完成形でない部分もあります。ただし、本書を一読して頂ければ、防災研究会専門部会の日頃からの熱心な討論やアンケート・現場視察の実施さらに防災セミナー開催成果など多岐に渡る活動内容、また技術士が社会に果たす役割を認識した防災意識向上のため、本来業務とは別のボランティア活動であっても各会員が非常に誠実に取り組んでいることが理解頂けるものと考えます。

防災研究会には、本書末にも組織図を示していますが、幅広い分野の技術士約 80 名が会員として参画しており、総合幹事会および専門部会において防災に関し深く討議し、その成果として北海道の災害を最小限に食い止める防災体制や防災型国土のあり方などを提言することを研究会の主目的としています。防災研究会の専門部会は 5 つからなり主要研究テーマは以下となっています。

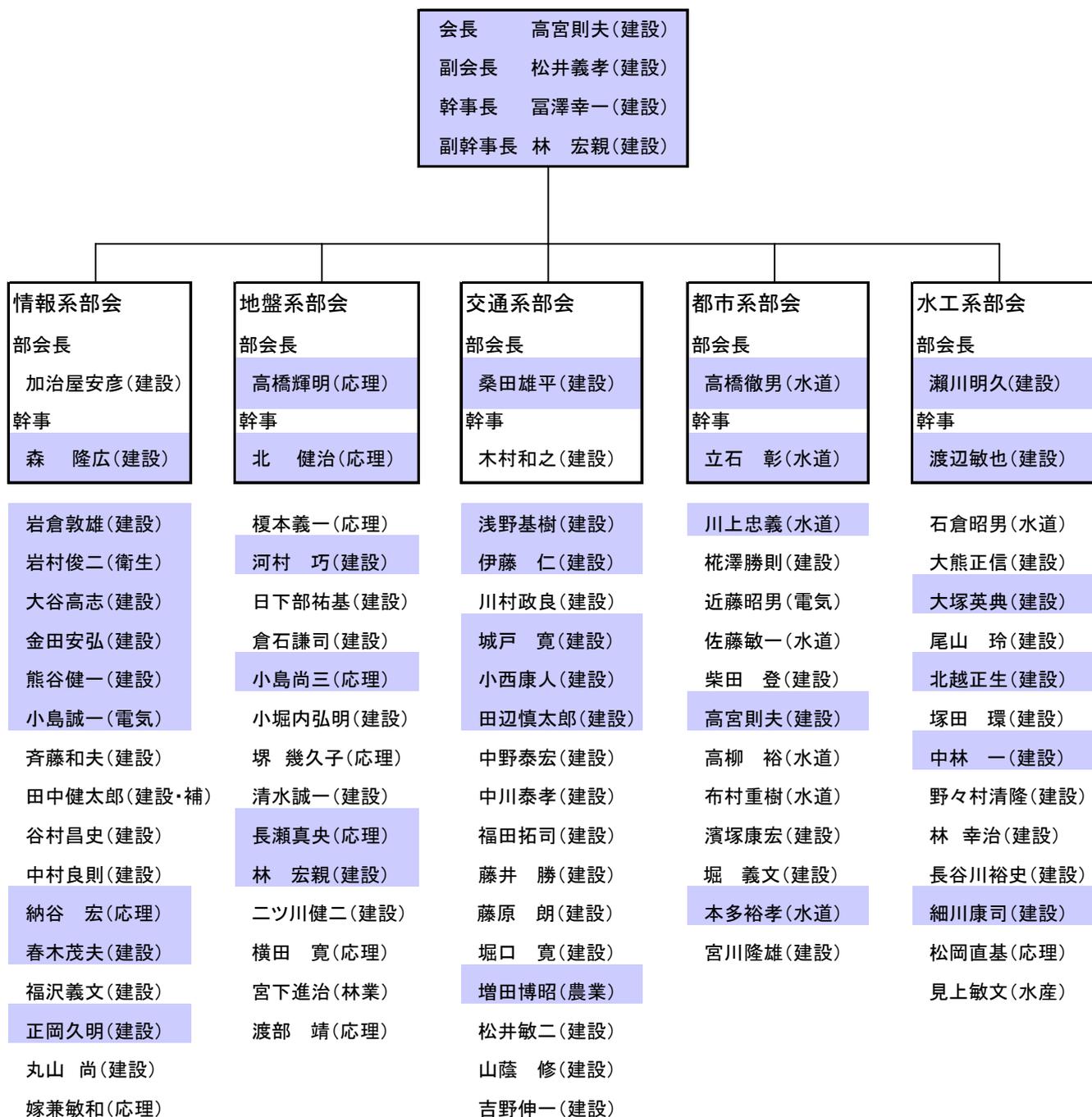
- ・情報系部会 - 情報、通信、防災、危機管理等に関する研究
- ・地盤系部会 - 地域、地形、地震活断層、土地利用等の研究
- ・交通系部会 - 社会基盤施設やそのネットワーク等に関する研究
- ・都市系部会 - 都市の計画、施設、ライフライン等に関する研究
- ・水工系部会 - 河川、海岸、港湾、ダム等に関する研究

現在、情報化の波は著しいものがあります。インターネットで「防災」で検索するだけで、約 315,000 件もの項目があふれ出てきます。その際にやはり大事なことは、反乱している多くの情報を整理し如何に地域社会に役立てていくかが重要であって、防災研究会でもその点が今後の大きなテーマでありなすべき役割と考えます。また、自治体・研究機関やボランティアネットワークでも、市民向けの防災情報として防災ガイドブックやしおりなどが数多く発刊されていますが、有事を意識した防災を発信し地域の人たちに防災認識を持ってもらう取り組みも今後研究会では重要となってくると考えております。

「天災は忘れたころにやってくる」とは寺田寅彦の有名な言葉ですが、平成 7 年 5 月の阪神大震災以降、大小様々な災害が各所で発生しています。北海道では、22 年ぶりの平成 12 年 3 月に起こった有珠山噴火が記憶に新しいところです。つまり今は「天災は忘れる前にやってくる」、それくらい頻繁に環境破壊などの起因も含め「災害」がやってくるのではないのでしょうか。

最後に、本書が防災技術分野に関係する多くの技術者に目を通して頂き活用されること、さらに本書の発刊を機会に、今後、技術的認識を共有する方々と防災研究会がその目的の達成に向けて広く意見交換ができることを期待いたします。

# 防災研究会・組織図



合計:82名

は、本報告書の執筆者です。  
 ※氏名のあとの( )内は取得部門を示しています。  
 ※なお、複数部門の取得者については、先に取得した部門を記載してあります。