

# 特集

緊急特集第2弾・大地震と社会資本

## 検証・札幌市の震災対策は大丈夫か 十勝沖地震、石狩湾沖地震で震度5を想定

根室発・東方沖地震の現場報告

阪神大震災が本道で起きた場合はどうか。学説では本道にも活断層が数カ所あり、直下型地震が未来永劫にわたって皆無であるとは決して断言できないという。そのため、本道の場合、特に人口規模において神戸市に近く、都市基盤も整い、都心部にはビルも林立している札幌市の場合はどうかというところに関心が集まっている。これまで札幌市では、震度5（強震）の石狩湾沖地震を想定した防災計画が策定されていたが、今回の震災を機にその基準を含めて改定する方針を打ち出した。ただ、その改定作業が完了するまでは現体制のままに対処するしかない。これまで最高でも震度3までしか経験がないだけに、有事の際の対応が十分なのか、気になるところだ。また、ライフラインである電気、ガスなど、民間公益事業者の中には、これまで防災体制がほとんど無策に近いケースもあったが、この震災を機にようやく取り組み始めており、特にNTTの設備開発は目覚ましいものがある。一方、昨年、東方沖地震の洗礼を受けた根室管内では、行政も企業も住民も冷静で十分な対策の準備があったため、負傷者は出たが死亡者はなく、しかも復旧も順調に進んでいる。そこで、本誌は前号に続き、阪神大震災、東方沖地震の現況を見ながら消防、水道、交通など様々な分野で職員を派遣、援助活動や現地調査などの経験を持つ札幌市と、日常生活の生命線となる公益事業者の防災体制を検証する。



北海道東方沖地震による被害 別海町中春別線智恵文内橋付近の状況

札幌市広域避難所  
(旭山記念公園：面積208,000㎡・収容可能人員57,800人)





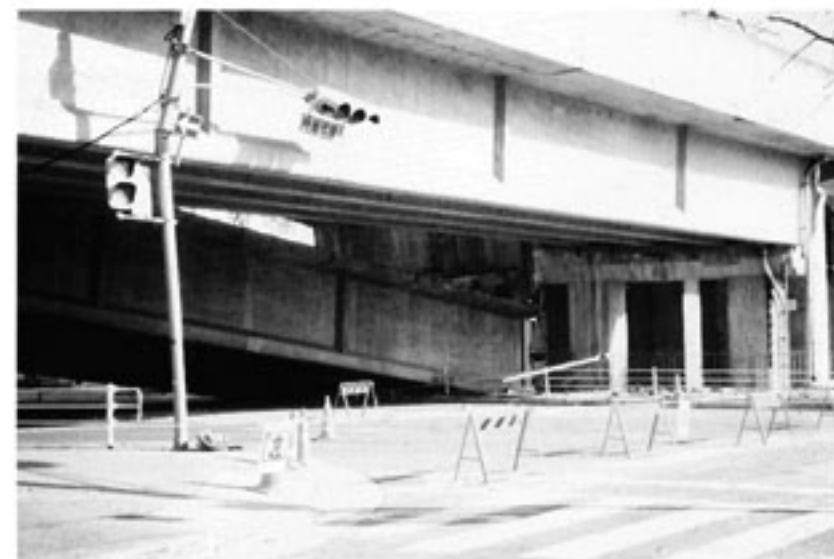
▲大開駅 軌道階、上床落下状況 (写真提供: 札幌市交通局)



▲民家の破損状況 (写真提供: 札幌市消防局)



▲大開駅 路上陥没状況 (写真提供: 札幌市交通局)



▲高架橋落下状況 (写真提供: 札幌市消防局)

## ■十勝沖、石狩湾沖地震を想定

札幌市が昭和53、54年の2年間で行った地震対策基礎調査に基づいて策定した「札幌市地域防災計画」では、十勝沖地震と石狩湾沖地震の2つを想定している。十勝沖地震は海洋型巨大地震としてマグニチュード8、震源と札幌市との距離を300km、地表面最大加速度は52~180ガルで震度4~5。石狩湾沖地震は直下型大地震としてマグニチュード7、震源との距離を70km、地表面最大加速度は83~220ガルで震度5としている。

これを前提に被害を想定し、防災体制を敷いているわけだが、札幌市の地質は、第4紀沖積層がほとんどで、豊平川扇状地は地盤が砂礫や粘土のため丈夫だが、石狩低地帯は埴土や泥炭地となっているため、軟弱で不安定な地盤となっている。このため、地震にともなう液状化現象がもっとも発生しやすい危険地域は、地名は特定されていないが、その分布地図から見ると北区と手稲区、西

区となっている。このことから、木造建造物と耐火建造物の損壊危険度も、この3区を中心に最も高く、次いで厚別区、中央区、東区、豊平区といった順になっている。

火災危険度については、火気器具や危険物、建物の用途などの分布を考慮し出火危険地域を見ると、中央区の中心部、北区と豊平区の中央区寄り、東区、西区の中心部辺りが最も危険とされている。さらに、秒速15mの風が2時間吹いた場合を想定すると、延焼危険度は中央区に集中しており、他区に比べて圧倒的に高い。この出火危険度と延焼危険度を総合判断した結果、火災の危険度は中央区の都心部から周辺に離れるにしたがって低くなると想定されている。

これらの危険度に、さらに夜間の人口密度を加味した総合危険度を見ると、まず、夜間人口密度と延焼危険度の2要素から算出される「都市構造の危険度」と、木造建造物危険度と

出火危険度の2要素から算出される「建物危険度」の2要素を総合した場合と、「木造建造物の危険度」と夜間人口密度から算出される「地域特性に関する危険度」、出火危険度と延焼危険度の2要素から算出される「火災危険度」の3要素を総合した場合とを比較すると、いずれも火災危険度の分布に類似したパターンが見られる。

こうした危険度に基づき、石狩湾沖地震を基準に想定される被害状況は、木造建造物の場合、地表面加速度200ガル以上の地盤地域で全壊が17棟、半壊は2棟、一部損壊は1,427棟、液状化危険地域では全壊が631棟、半壊は928棟、一部損壊は1,471棟と算出されている。

人的被害は、その要因として家屋の崩壊、火災、崖崩れ、落下物や堤防決壊による河川の氾濫など様々なケースが考えられるが、計画では東京都方式と愛知県方式の2通りの方程式に基づき、震動と液状化がもた

らす建物の損壊、火災による被害を算出している。それによると、震動による被害は東京都方式の場合、負傷者が4人、死者は2人、愛知県方式では負傷者が144人、死者が1人。液状化による被害は東京都方式の場合、負傷者が149人、死者は78人、愛知県方式では負傷者が1,762人、死者は139人と、かなりの開きが生じている。

生活関連施設の被害について見ると、道路ではそのほとんどが洪積層に分布しているため盛土や切り取りなど人工的に基盤整備をした部分は少ないが、地盤沈下や隆起によって舗装道路での亀裂、損壊、砂利道では沈下、陥没、隆起などの被害は避けられないとしている。また、都市部の場合、地下埋設物の破損に伴い路盤材の流出、沈下による舗装面の陥没、マンホールの座屈による破損も考えられる。山岳部では地滑りな

どで道路が遮断されることも想定されている。

橋梁については、これも道路と同様、洪積層、沖積層の上に設置されているため、橋の下部は土の摩擦力減少による基礎坑支持力の低下、本体の部分的な沈下により、神戸市の高速道路に見られたような橋台、橋脚の傾斜、倒壊、亀裂などが発生する可能性がある。また、橋の上部については伸縮継手の移動、アンカー損傷による落橋、橋台裏面の取り付け部の沈下などにより、通行不能の状態になることが考えられる。

水道については、すべての浄水場で直接的な被害は想定されず、送電線の断線で電気が遮断されても、自家発電により10時間の稼働は可能となっている。取水施設も直接的な被害は予想されないが、亀裂などの点検のため一時断水する可能性もある。ただポンプ場は、配水管の漏水が激

しい場合、ポンプの過稼働となり自動的に停止するため、これによる配水地区は断水となる可能性もある。配水管については、現在、総延長が4,556.345キロとなっているが、この中で13カ所で折損、208カ所で継手漏水が予想されている。

交通機関は、路面電車の場合、1条線、山鼻線、山鼻西線の軌道は、地盤が安定しているため、舗装、軌道に生ずる被害は軽微にとどまると想定され、バスは道路の被害状況に応じて運行が制限される可能性もある。ロープウェイは運転を中止するが、鉄塔の傾斜はなく、ゴンドラ、リフトが脱線する心配はない。

地下鉄は、構内の壁にヒビが発生し、高架部では橋脚に破損が生ずる可能性もある。変電所は特高受電のため送電がストップする心配はなく、電車線への被害も軽微なものに止まるといふ。





▲大開駅 軌道階、中柱の下部の破損状況 (写真提供: 札幌市交通局)



▲札幌市水道局による現地救援活動 (写真提供: 札幌市水道局)



▲高層住宅の破損状況 (写真提供: 札幌市消防局)



▲高架下の民家の破損状況 (写真提供: 札幌市消防局)

## ■震災発生時の対策

こうした震災の発生に際し、札幌市は、組織計画に基づき、本庁舎に災害対策本部を設置し、全部局が通常の所管業務の範囲において、対策を行うことになる。ただ、本庁舎は震度6までの震動に耐えられる設計となっているが、もしも使用不能となった場合は有線または無線電話設備のある他の庁舎に移転することになる。

職員は、休日や勤務時間外にこうした震災が発生し、しかも電話回線の不通で連絡が取れなくなった場合は、テレビ、ラジオで情報を収集し、指令を待たずに自己の判断でただちに登庁するか、またはあらかじめ指定された場所に集合することが義務づけられている。

災害救助法発動に際しては、各区の対策本部が町内会長、自治会長、民間防災組織などに「被災世帯調査票」の作成を依頼することになっている。

地震情報の収集と伝達は、本部情

報連絡室が札幌管区気象台から発震時間、震源地、震源の深さ、震度、広さなどの情報を得て本部長に報告し、「災害情報通信計画」に基づいて各部長に連絡する。一方、各部長は人的被害、避難勧告の必要性、避難状況、被災住民の状況、建物被害の状況、火災の発生状況、危険物や施設の被害状況、これらに対する応急措置などととも、対策に必要な情報を同室に報告。

さらに、被災地の実態把握のため、災害調査班を組織し、現地調査を開始する。移動は航空機、ヘリコプター、オートバイなどを活用。

石狩支庁との連絡は、道防災行政用無線を利用するが、本部と支庁との間に臨時電話を設置し、連絡員も派遣する。

住民への広報は、広報班が放送局に災害に関する通知、要請、伝達、警告、火災警報などの放送を依頼する。

消防職員は、非番であっても非常

召集を受け、場所が指定されていない場合は所属署に登庁するが、交通遮断などで移動できない場合は最寄りの署に集合する。途中で火災、事故に遭遇した際は、消火、救助活動が可能かどうかを判断し、適切な処置を行い、また知りえた情報を上司に報告する。

指揮は、警防本部長、副本部長、幕僚、署隊本部長、副本部長が行うが、現場に臨んだ署隊副本部長に事故があった場合は、指名された他の署隊本部長が代行する。

現場指揮本部は、消防隊の活動状況や災害状況の把握しやすい場所に設置するが、現場指揮本部旗を提示して所在地を示さねばならない。

消防車の出動の際は、拡声器で出火防止、初期消火活動を住民に呼びかけながら移動する。また、庁舎の倒壊やシャッターの操作が不能となることが予想される場合は、車両を外に出しておく。

消火は火災の延焼を防ぐため、危険度の高い地域や危険物を大量に貯蔵している施設、また病院や官公庁などの重要施設を優先する。

救命救急活動は、生命が危険な状態にある者や、火災現場付近、またパニックの起きやすい高層ビル、地下街を優先する。負傷者が多数、発

生した場合は、仮救護所を設置するが、対応が困難な場合は、対策本部を通じて、自衛隊、日赤に協力を要請する。

住民の避難は、避難場所が一時避難場所、広域避難場所、収容避難場所の3通りに分類されており、災害の態様に応じて、消防、警察が誘導す

る。その際、避難経路を確保するため、消防職員と市職員は通行の障害となる荷物を運搬するほか、自動車の通行を制止する。避難誘導は、高齢者、年少者、婦女子、傷病者を優先する。

## ■被災生活と対策

被災者の生活援助において、飲料水は、本部水道部長が被災者からの要請に応じて施設の復旧と同時に、各班長を通じて非常給水を行う。なお、応急給水は災害発生から3日までの間で、1人1日3リットルまでとする。飲料水の備蓄状況は、水道局庁舎に1,000リットルで約12万人分、北庁舎、東営業所、豊平庁舎、厚別営業所に各400リットルで5万人分となっている。給水規模が大きい場合は、自衛隊に給水セット、水トレーラー、また地域の状況によってヘリコプターの出動を要請する。

食料は本部の備蓄食料のほか、食

品販売業者から米穀、パン、インスタント食品を購入したり、給食販売業者から弁当を購入する。さらに不足した場合は、道知事を通じて食料事務所の所管する米穀や備蓄食料や自衛隊の備蓄食料の配給を要請する。食料の配給は区対策部が避難場所を実施するが、必要に応じて赤十字奉仕団、町内会、自主防災会、自衛隊に協力要請する。

生活必需品については、販売店の在庫調査を行い、早期開店を要請するが、価格の安定を図るため、職員が巡回して物価の値上がりについて調査、監視を行う。また、消費者に

よる買いだめや販売店による売り惜しみなどを防止するため、物資に関する状況を市民に知らせる。

衛生対策としては、疫病の蔓延防止のため生水、生ものの摂取を避け、こまめに手を洗うなどの生活指導を行う一方、井戸水や水道水の使用にあたっての注意事項を広報する。

伝染病については、発生状況を把握し、患者、保菌者は隔離して適切な処置を行う。また、伝染病の予防のため逆性石鹼や消毒容器を市民に配布するほか、長期にわたって浸水している地域、激甚災害地域、塵芥、汚泥の集積した地域、応急のし尿処





▲消防隊員による現地救済活動（写真提供：札幌市消防局）



▲高層住宅の破損状況（写真提供：札幌市消防局）

現場などに薬剤を散布する。

ゴミ処理は、職員や清掃業者を総動員し、収集不能地域は、それが可能となるまで市民に保管させる。し尿処理は、仮設トイレを設置するが、それが不可能な地域ではポリタンクなどに一時的に貯留するよう、指導する。くみ取りは仮設便所と便槽が満量のを優先する。

下水は、施設の復旧のほか、ビルなどの大口使用者に対しては、水の使用料を抑えるよう広報しつつ、公共樹にホースで投棄させる。一般家庭などの小口使用者については、屋外に溜り場や素掘りの浸透樹を一時的に設置し、後に公共樹へ投棄させる。

教育対策としては、教育施設の復旧、備品の補充のほか、生徒の教科

書の所有状況に応じて配布する。市立高校の生徒については、保護者が家屋、家財、商品、農産物などに被害を受けている場合は、本人か保護者の申請に基づき、家庭状況の調査後に授業料の減免措置を行う。また、避難場所が遠くなるなど、通学に支障のある生徒にはスクールバスを運行して便宜を図る。なお、転入指定通知は出さず、仮入学承諾書を在籍校に送付する。

道路の復旧は、各道路管理者が所管道路の修復を行うが、その際、救助活動に必要な道路を優先させる。また、市民の混乱を避けるため、通行不能路線には迂回道路の標識を設置する。復旧に必要な資機材が不足した場合は、指定業者の所有してい

るものを確保する。

住宅復旧対策は、被害を受けた所有者のために住宅相談所を区、出張所に設置し、建設業者団体と協力して、業者を斡旋する。また、大工の受け入れを促進するため、宿舎、食料、寝具などをの斡旋を行う。建築資材が不足した場合は、道に斡旋を依頼する。

交通機関は、地下鉄、路面電車の運休が長引く場合は、バスによる代替輸送を開始し、停留所に掲示するほか、テレビ、ラジオなどで広報する。各停留所には乗務員を配置して乗客に案内するほか、広報車でも案内を徹底する。

## ■北電、NTTの取り組みは

ライフラインについては、北海道電力(株)では、平成5年の「釧路沖地震」、6年の「東方沖地震」の2回にわたり大きな被害を受けた釧路市において、落下物による電線の切断、電

柱の倒壊など、二次的な被害のほかトランス（減圧器）の落下など設備上の問題点も指摘された。このため電柱の上部に設置されているトランスを固定しているワイヤーを通常の一

本から二本にし、電柱とトランスとの間に接触面が多くなるよう両面が凹面になっている器具を設置した。また、各家庭への引き込線も激しい揺れによって断線し、電力の供給が

▲札幌市消防航空隊所有のヘリコプター  
災害時に消火・救助などに活躍

▲災害時に通信網を確保するNTT衛星無線車

絶たれたため、家屋及び電柱の引き込線の両端にスプリングを付けて揺れを緩和できるようにした。

しかし、全道の設備にこうした対策を講じるのは現段階では不可能であり、もしそのような設備投資を行えば、電気料金に反映されることになる。札幌市で行われている「電線地中化事業」は、今年度「JR札幌駅」から「すすきの」までを完了させるが、自治体によるこの事業は「共同溝」を使用するため震度6程度の地震であればほぼ安全という。

一方、日本電信電話(株) (NTT) では、本社及び各支社に災害対策室を以前から設け、災害時における通信設備・ルートの確保を目指し、研究・検討を重ね、災害マニュアルを作成している。

NTT北海道支社では、昭和43年に起きた「十勝沖地震」によって、本道と本州をつなぐ通信ケーブルが分断し、孤立化した経緯を踏まえ、現在では当時1本しかなかったケーブルを4本にし、孤立化を防止してい

る。また、各地の交換局を結ぶケーブルも多ルート化しており、ケーブルの分断による通信の断絶を防止している。さらに、ケーブルの設備自体も震度6程度の地震には耐え得ることができるよう設計されている。平成5年の「南西沖地震」の際には、本道と奥尻島を結ぶ海底ケーブルは、一部海底に固定しているボルトが外れるなどの被害があったものの大きな被害はなかった。

また、近年は、従来のケーブル方式の通信から衛星を使った通信が衛星通信の普及（カーナビゲーションなど）ともあいまって増大している。災害時に最も威力を発揮するこの通信手段は「衛星無線車」によって活用されているが、阪神大震災においても全国に配備された無線車10台のうち、8台が被災地に投入され活躍した。

しかし、平成5年の「南西沖地震」では、道内唯一のこの「衛星無線車」を奥尻島へ送るにも、奥尻島のフェリー埠頭が壊滅していたため活用法

れなかった。そこで、これを契機に「ポータブル衛星通信システム」が開発された。このシステムは持ち運びが可能にまで小さいが、威力は無線車と大差がない。被災地ではこのシステムも臨時公衆電話として活躍した。さらに、交換局などの設備もケーブルと同様、震度6以上の地震に耐え得るよう設計されている。今回の阪神大震災によって大きな被害を受けた神戸市では、液状化現象などの被害はあったものの、交換機自体への被害はほとんどなかった。

同支社では、阪神大震災の復興へ向けて3月末までに延べ約2,000人の人員を被災地の兵庫県へ派遣し、全国から20,000人を投入する。現在までに被害が幸いにも少なかった地域での復旧は1月末までに完了しているが、火災に遭った地域などはいまだ手つかずの状態だ。このため、同本社では「大規模災害対策検討委員会」（委員長：副社長）を発足させ、今年7月までに最終的な答申を提出し、今後の災害対策に役立てる方針だ。