

今こそ求められる**減災対策**

# 都市の危機管理における 路面下空洞対策

オールジャパンで  
国土強靱化を

レジリエンスジャパン  
推進協議会

定員**200名様**

平成29年 **10/26** 木

開催日時 13:00～16:30(12:30受付開始)

開催場所 鉄鋼会館  
〒103-0025東京都中央区茅場町3-2-10

## 「減災対策として考える危機管理としての路面下空洞対策 ～戦略会議における検討の方向性（中間報告）～」

加藤 孝明 氏

東京大学生産技術研究所准教授

「都市の危機管理における路面下空洞対策戦略会議」WG 主査



東京大学の加藤です。よろしくお願いします。「減災対策として考える危機管理としての路面下空洞対策 ～戦略会議における検討の方向性（中間報告）」ということでお話しします。まだそれほど議論が進んでおりませんので、大きな方向感について、これからの話で読み取っていただければよいと思います。

趣旨は、要は「維持管理は危機管理である」というあたらしいメッセージです。災害時の危機管理の前段階として、平時の維持管理の中に災害時の対策を埋め込んでおくということが今回の一番重要なポイントという気がします。

平時の防災危機管理において、三つのことをやるべきだと考えております。1番目は、物的・人的被害の小さい都市を実現していこうということ。2番目は、災害時の都市機能をきちんと維持できるようにしておこうということ。3番目は、円滑かつ適切に復興のための事前準備をしておこうということ。この3点セットが揃うと災害が来たとしても、災害をしのぐことができる都市ができるだろうと考えております。

ところがこれまでの都市の防災対策を見ていくと、1番目の脆弱な市街地において人的被害・物的被害を軽減していくというところにかなり主眼が置かれていて、相対的にはほかの部分は少し手薄になっているというのが現状の日本の都市の危機管理における路面下空洞対策 平成29年10月26日

市の状況かと思えます。

今回の検討においては、2番目の災害時の都市機能をきちんと維持できるような都市をつくっていくべきであると思います。先ほど熊本市の事例の中にもありましたが、災害時の都市機能が維持できないことで、小さな女の子の命もなくなってしまうといったようなことが起きる。人の命にかかわる、さらには生き残った被災者の方のいろいろな苦勞を軽減するという意味において、災害時の都市機能を維持することは非常に重要であると考えています。

具体的には、活動を支える拠点機能がきちんと維持されている。避難場所として活用できる、あるいは復旧の拠点として活用できるオープンスペースの機能をきちんと維持できるようにしておく。そして、災害時にも最低限の交通が機能できるようにしておくことが非常に重要です。

では実際に、これらのことについて地域防災計画でどのように記述されているかといいますと、多くの場合、「指定をする」というところに留まっています。この機能を確実にしていくというような書き方をしている地域防災計画は、世の中それほど多くはないです。ですから単なる指定ではなくて、もっと積極的に災害時の都市機能をきちんと機能させていくべきだ、という方向に転換していくことがとても重要だと思うわ

けです。

道路の交通機能に着目してみますと、1番目は、物理的にきちんと道路が使えるようにしておく。2番目は、渋滞などしないように交通管制によって行き来する機能を確保しておく。この二つのことが確保できると、初めて災害時の交通機能がきちんと確保できるということになるわけです。

道路を物理的にきちんと使えるようにしておくという点に着目しますと、二つの条件があります。一つは、沿道の構造物、電柱とか家屋などが揺れによって倒れて道路の通行の邪魔をしないようにすること。そしてもう一つは、道路の路面の状態をきちんと通行できるようにしておくこと。この二つの対策が必要であろうということです。

1番目に関しては耐震改修促進法（建築物の耐震改修の促進に関する法律）で、緊急輸送路沿いの建築物についての耐震改修が義務づけられており、法律に基づいて積極的に前に進められるようになっていきます。一方、路面の状態に関して言いますと、先ほど事例紹介の中にもあったように橋梁の耐震化とか液状化対策が行われています。今回この会議で着目しているのが、さらに道路下の空洞起因によって路面が変状して通れなくなってしまう状況について、きちんと対策していこうということです。道路というのは全てのマイナスの要素に対して対策をしないと、最終的に通行できるものにはならないということです。

ちなみに耐震改修促進法による沿道建物の耐震化については、東京都の例でいうと平成37年（まで）に100%を実現することになっています。要するに沿道の建物は全て耐震改修をしていくという方向で、かなり労力とお金をかけて頑張ってきています。

ちなみに私はこの東京都の耐震改修の委員会（特定緊急輸送道路沿道建築物の耐震化促進に向けた検討委員会）の委員長をやっていますが、相当大変な努力をしているわけです。こちらでこんな大変な努力をしたとしても、道路の路面が陥没によって使えなければ、実際に被害が起きたときに「あれっ」という状態になるわけです。ですから、確実に完璧に災害時の交通機能を確保していくことが非常に重要だと思います。

ここで路面に着目した対策の目標について考えてみると、結局こういうことだと考えます。災害が起きて路面が変状しました。じゃあ、それは直せばいいじゃないかという話になりま

す。そうすると対策目標としては、「直す能力」と「通行障害の数」を比べて、「通行障害の数＝空洞の数」を常に小さくしておけばいいわけです。「直す能力」とは地域の応急補修能力であり、実際に地元の土建屋さんが直すわけです。これをふやしていけばいいという考え方もありますが、今の趨勢を見ると増える筈がなくて、どんどん対応能力は低下していているわけです。そうすると「通行障害の数＝空洞の数」もきちんと減らしていかないと災害時の対応ができなくなってしまう可能性があるということです。

災害時に致命的な通行障害となるような数を減らしていくにあたり、もし道路下の平時の空洞がその要因となつているとするならば、平時の空洞の数も減らしていくことが必要となるわけです。今から説明する話は、神奈川県の中市で共同研究をしたときの一つの成果です。

この研究では、まず空洞が時間の経過とともにどのように成長するかというモデルを作りました。また先ほど桑野先生の動画にあったように、地震が起きたときにその空洞がどう動くのかというのをわからないなりにモデル化してみました。さらにある大きさの空洞があったときに、その上の舗装面がどれぐらいの確率で破壊されるかというの、わからないなりにモデル化してみました。

これを使って地震時の建物倒壊起因による道路閉塞と、道路空洞起因による道路の交通障害を計算してみると、それらが結構拮抗している、あるいは道路陥没による通行障害のほうが大きくなるケースも中にはあるという結果が出ました。ただし空洞が起因となる道路変状によって、必ず道路が通れなくなるという仮定を置いた計算結果になっています。非常に幅員が広い道路だとすれば、どこかで道路陥没したとしても、それを避ければ通行できるという話になります。逆に言うと、この地域のこの都市のこの道路は比較的幅員が狭い。一番広い道路でも片側1車線、南北の道路に関していうと6メートル、8メートルぐらいです。ですから、ほぼ通れなくなる可能性もあるということで、ここではこういう仮定を置いたわけです。

そうすると、もしこれが地震による被災直後に生じた状況とするならば、例えば消防署から重要な交差点までの移動を考えると、かなりの確率で到達できないというような状況も心配されるわけです。こういった状況をなくしていくために何が重要かという、先ほど申したような目標をきちんと実現しておくということです。

陥没原因となる空洞は、先ほどの事例説明や桑野先生の講演にもありましたけれども、下水道などの地下の埋設物の老朽化が原因になっています。老朽化すればするほど穴の数は増えていくという趨勢にありますので、事前にきちんとモニタリングをして、陥没可能性のある空洞の数を補修によって常に一定以下の数にしておくということが、一つ重要なポイントになってくるかと考えています。

研究検討課題は今、議論を進めているところですが、様々あるかと思います。基本的に、空洞と道路陥没、さらには揺れによる空洞の拡大や道路陥没という現象について、科学的にその現象がある程度はわかりつつはあるけれども、未解明なこともあるということで、そういった基礎的な部分をきちんと押さえた上で、最終的に提言まで持っていきたいと思っております。

もう一つ重要な問題があって、空洞をなくせばなくすほどそれはいいに決まっているのですが、コストがどうしてもかかる。そうすると優先順位をどうつけていくのかということも考えていかなければいけません。その点についてもワーキングや戦略会議の中で議論をして明らかにしていきたいと思っています。これまでに2回の戦略会議、2回のワーキングをしながら徐々に問題意識が共有され、提言の方向性がだんだん見えてきたかなというのが現状になります。

最後ですが、防災の究極の姿は「なまはげ」だと思っています。「なまはげ」についてご紹介しましょう。なまはげという

のは、年に1回、「悪い子はいねえか」と言っておどかしに行く秋田県男鹿市の年中行事で、子供はすごく怖がるんです。映像とか何かでござんになったことがあると思います。子供がなぜあれだけ怖がるかというと、なまはげの風貌が怖いからだけではなくて、なまはげが家族しか知らない秘密を指摘するからです。あのときあんなうそついたらどうか、あのときあんな悪さしたらどうかと言わけです。それでこそ、あんなに怖がる。実は未婚の男性が中に入っています。なまはげは事前にお父さんからヒアリングをしていて、ノートに書いて、それを持っておどかしに行くのです。

これはなぜうまくできているかということ、実は未婚の男性ということは、消防団とかのメンバーであり、災害時に大活躍する人です。そういう人が年に1回、集落の全ての世帯の暮らし向きをきちんと理解する機会になっている。今風に言えば、災害時要配慮者名簿というのが自然な形で作られているわけです。

究極の災害対策の姿というのは、災害への備えを自然な形できちんと日常に埋め込んでおくことであるということです。そういう意味で冒頭の「維持管理は危機管理」という言葉があったのですが、日常の維持管理の中にきちんと災害への備えを確実に入れておくことが今回の提言の大きな方向性になるかと考えております。以上です。どうもありがとうございます。