

IV－5

地域防災と情報に関する研究

東北工業大学 学生会員 ○川村 真
東北工業大学 正会員 村井 貞規

1. はじめに

人類が地球上に誕生して以来現在に至るまで人類は自然災害に悩まされ続けてきた。地震や津波、台風、火山活動などは避けて通ることはできないものであり、毎年のように日本で、また世界各国で地震や津波、台風などといった大規模な自然災害は発生し続け、大きな被害を与えているのである。自然災害を完全に防ぐことは不可能であるが行政がおこなう都市防災対策などによってその被害を最小限に押さえることは可能である。日本でも平成7年1月に発生した阪神・淡路大震災を機に行政の防災対策の必要性がより高まってきている。本研究では阪神・淡路大震災において道路ネットワークが受けた被害が、その後どのような過程を経て回復していったのかをグラフ理論を用いて分析するとともに豪雨災害という異なったタイプの災害との比較をおこない、また津波災害を例にあげ地域防災への取り組みを分析した。

2. グラフ理論

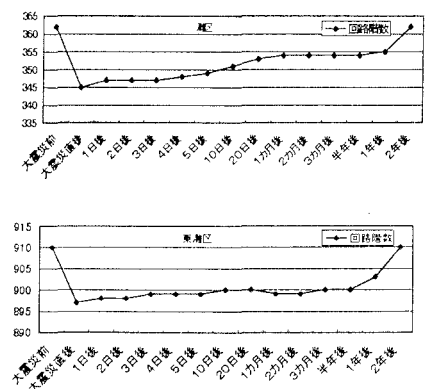
ネットワークに限らず一般にシステムとよばれるものはいくつかの要素の集まりとその関係から成り立っていて、この状態を最も簡潔に表したものがグラフである。グラフは頂点や辺とよばれる要素の集合で表すことができる。ここでは、回路階数(μ)、アルファ示数(α)、ガンマ示数(γ)の3つを用いてネットワークを分析した。

3. 阪神・淡路大震災の分析

ここでは神戸市灘区と東灘区の二つの区の被害状況を一例としてとりあげ復旧の度合いを比較していくこととする。灘区と東灘区の道路ネットワークに関しては東西に国道2号が走り、全域にわたって県道、主要地方道が網の目のように分布している。さらには東西に3本の高速道路が走り非常に充実した道路ネットワークを形成している。震災後ネットワークはずたずたに寸断され両区内でも約30カ所にわたって被害を受け交通規制がおこなわれた。高速道路においても震災後15分以内に全てのインターチェンジの封鎖および本線車道の通行禁止が完了した。各示数の震災直後の急激な落ち込みからもわかるように、区内各所で交通ネットワークは麻痺状態に陥った。その後5日から10日間ほどで路面陥没など被害の少なかった一般道の大半は復旧したため、各示数も緩やかにではあるが上昇している。ここまでは両区の復旧状況の間に大きな差は見られないのだが、この後の復旧状況には非常に大きな違いが見られた。表－1からもわかるように高速道路の復旧は東灘区では3ヶ月から1年半以上もかかっているのに対して灘区では早いものは約1ヶ月で復旧している。この違いは各示数からもはっきりと見て取ることができる。灘区の各示数は10日後から1年後まで確実に上昇し続け2年後にはもとの値にまで回復してきているのに対して、東灘区の各示数は半年から1年後にまでほとんど示数値が上昇せず2年後になってやっともとの値に回復していることが読みとれる。これらのことからわかるように、灘区と東灘区という隣接しあった二つの区を比較してみてもその復旧状況には大きな違いが見られることがわかった。経済・流通活動の大動脈である高速道路のネットワークが途切れたことは神戸市の復旧活動にとっても大きな打撃であったのではないと思われる。

表－1 高速道路の交通規制箇所

区	路線名	区間	被災内容	発生日	解除日
東灘	阪3号	武庫川～深江	落橋 橋脚倒壊	H7.1.17	H8.9.30
灘・東灘	阪3号	深江～摩耶	落橋 橋脚倒壊	H7.1.17	H8.9.30
灘	阪3号	摩耶～京橋	橋脚倒壊	H7.1.17	H8.2.19
東灘	阪5号	中島～魚崎浜	落橋 橋脚傾斜	H7.1.17	H7.4.1
東灘	阪5号	六甲1北～魚崎浜	桁移動	H7.1.17	H7.7.1



図－1 灘区、東灘区の回路階数

4. 地震災害と豪雨災害との比較

ここでは、阪神・淡路大震災と平成10年8月末に発生した福島県の豪雨災害という異なった災害を比較しどのような違いがあるのかについて考える。地震災害では震災と同時に被害のピークがおとずれその後日が経つにつれて復旧が進んでいくものであるが、豪雨災害の場合断続的に雨が降り続いている間に被害が拡大し続け、さらには土砂崩れや道路損傷・決壊などの二次災害が起こるため雨の降り始めから数日後に被害のピークが訪れる。今回の福島県の豪雨災害も雨が降り始めてから5日後に最大の交通規制がおこなわれ被害は最大となった。その後水位が下がってしまえば交通規制も解除されるため比較的短い期間で元の水準までネットワークは回復する事ができるなど短期集中型の災害であるといえる。また阪神・淡路大震災で多数発生した落橋や橋脚倒壊などといった復旧までに長い日数のかかるような被害が豪雨災害の中では比較的発生しにくいということも被害が短期間の内に復旧する要因のひとつなのではないだろうか。

このように同じ自然災害といえども被害の発生の仕方、時期などはまるで異なっており、その復旧状況についても大きな違いが見られる。これら災害の特徴を理解したうえで被害を最小限に押さえることのできるような災害対策が今後一層必要とされるであろう。

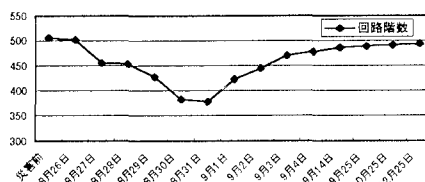


図-2 福島県の回路階数

5. 地域防災と情報に関する分析

地方自治体が地域防災に対してどのような取り組みをおこなっているのかを明らかにするために建築学科佐賀研究室とともに実施した地域防災に関するアンケート調査の結果を基にして、過去に幾度も津波災害を経験し多くの犠牲者をだしている三陸沿岸地方の津波災害に対する災害対策に関する分析をおこなった。今回のアンケート調査によって対象地域内のほぼすべての市町村で防災担当部署を設けていることが明らかになった。地域防災計画に関してもほぼすべての市町村で整備は進んでおり、その内容も震災対策編や津波災害対策編、風水害対策編、火事災害対策編、道路災害対策編など多岐にわたっている。その中でも震災対策編は過去に宮城県沖地震や三陸沖地震、十勝沖地震など大きな地震を経験しているためかすべての市町村に存在しており、各市町村とも震災に対して非常に大きな関心を寄せていると思われる。同じように津波災害対策編も整備が進んでいる。現時点では防災計画は存在しないが現在制作中や大幅に見直し中という市町村もあり、防災計画に関しては各市町村とも万全の体制が整いつつあるとあって良いだろう。さらには、計画的に確に進めるためにも防災マニュアルは必要であると思われるが現在マニュアルを用意している市町村はまだまだ少ないといえるのであろう。

特に津波災害の場合、津波の発生前に冠水を受ける可能性のある地域に対する車両の進入禁止や住民の避難命令などしかるべき措置をとっていれば人的被害は確実に防げるわけである。また、津波災害が発生したときにも交通ネットワークが途切れることがないように代替路の設定などをおこない、災害に対して強いネットワークを構築する必要があるであろう。そのためにもしっかりとした防災計画と、それを的確に機能させることができるマニュアルを全ての市町村が完備し、いつ発生するのかわからない災害に対して万全の体制で備えることが今後必要なことではないだろうか。

6. 結論

交通ネットワークの確保という問題は我々の日常生活においても必要不可欠なものであり、自然災害時においてもネットワークが寸断されるということは可能な限り防がなければならない。行政、関係機関の災害発生時における素早かつ確な対策こそが被害を最小限に抑え迅速な復旧活動を行うためにも非常に重要なことであると思われる。それと同時に我々一人一人が防災に対してしっかりと心構えをもつことも必要であろう。そのためにそれぞれの災害の特徴を良く理解した防災対策が今後より一層求められるであろう。