

タイ・パンガー県ライフライン施設の津波復旧・復興戦略とその課題

東京大学 大学院 学生会員 ○松本 麻美
 神戸大学 大学院 正会員 鋤田 泰子
 神戸大学 大学院 フェロー 高田 至郎

1. 目的

地震などの災害におけるライフライン施設の復旧は、原形復旧を基本としている。しかし、大規模災害によって街全体が壊滅状態になれば、災害前と同じ状態に復旧するのではなく、新たな施設やシステムとして再構築する考えに基づいて復旧復興することが望まれる。本研究では、都市形成と市民の生活復興に貢献するためのライフライン復興戦略を提言するために、これまでに大規模災害で被災したライフライン施設の復旧・復興事例を整理し、復興時に関わる要因を明らかにした。本稿では、その一例としてスマトラ沖津波地震で被災したタイ・パンガー(Phang Nga)県のライフラインの復興について述べる。

2. スマトラ沖地震津波のライフライン被害と復旧

パンガー県の水道管路施設で津波被害を受けたのは、ナムケム村(Namkem)周辺のみであり、被害管路延長は 4,849m、被害金額は 400 万 Baht であった¹⁾。水道管路の被害形態は、地上に露出したメーター部分(図-1 参照)に瓦礫が引っかけ破損してしまったことや、施工不良によってポリエチレン管の融着部で損傷した等が挙げられる。また、津波後に軍隊が瓦礫の除去作業や住宅の復旧工事に入った際に、道路舗装がされておらず埋設箇所が不明なまま管路を掘削した事例も多くあった。図-2 にナムケム村の津波による水道管路・家屋被害、浸水域を示す。建物被害同様、道路脇に埋設されていた水道管路も西方からの津波によって西側海岸は壊滅状態になっている。水道の復旧作業は、被災しなかった既設管を利用し、被害拡大要因となった水道メーターも被災前と同じ形態を採用するなどの原形復旧を基本としており、約1ヶ月で完了した。被災後は、これまで浅井戸の水を利用していた住民が、復旧に伴い無料で管路支管が増設されたため、水道局から水質のよい水を購入できるようになり顧客は増大した。

電力システムは、パンガー県の海岸一帯に広がっており、津波の浸水地域で支持物が漂流物に衝突したり、地盤の洗掘により傾斜するなどの被害を受けた。図-3 にパンガー県送配電線被害率を示す。送配電線被害率は被害延長を全長で除して算出し、被害率を Lv.1 から Lv.5 に分けた。沿岸部に被害が集中していることと、幹線道路沿いの高圧線が浸水被害を受けると、それに付随する低圧線も修復が必要となっていることがわかる。配電施設の復旧方針も原形復旧が基本で1ヶ月以内に復旧作業を終え、被害金額は 438 万 Baht であった¹⁾。水道・電力事業とも、今回の津波が初めての災害であったが、被災後に新たな対策は導入されていない。水道・電気・通信等の地中埋設物を入れた共同溝の建設や地中ケーブルの採用も考えられたが、これは経済面を考慮して却下された。

3. パンガー県の復興計画とライフライン再構築の効果

スマトラ沖地震津波発生後、DPT (Department of Public Work & Town Planning, 都市地方住宅計画局)は防災強化を目的に、災害時の避難所へのアクセスを良好にする道路設計や、土地利用目的を規制した壊滅したナムケム村の復興

キーワード 震災復興, ライフライン, スマトラ沖地震津波, タイ

連絡先 〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町 1-1 神戸大学 TEL 078-803-6047



図-1 水道メーター

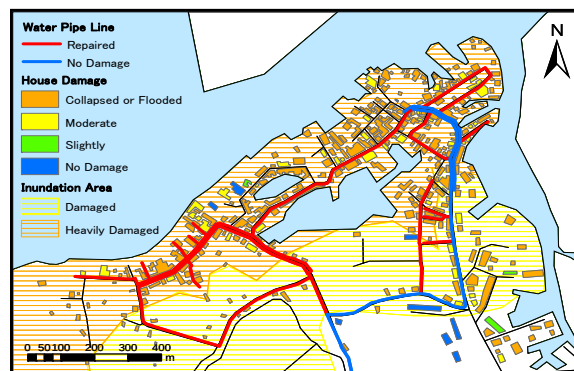


図-2 ナムケム村水道管路・家屋被害、浸水域

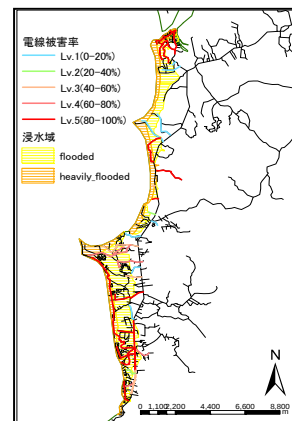


図-3 送電線被害

復興計画を立案していた。しかし本計画は、被災後に国内外の NGO 等を通じて多額の義援金や復旧事業の介入が行われたため、復旧スピードが早く対応が間に合わなかったこと、カオラック地区では観光地区で土地が高く行政が土地を買って分譲するほどの費用がなかったこと、個人所有地が多く、また TAO（地方自治体）と地元住民コミュニティの連携が強く、国の事業に住民の理解が得られなかったことなどの理由で採用されることなく原形復旧を終えた。日本においては被害を受けてから避難所を開設し、仮設住宅を経てその間に区画整理やライフライン再構築などを行い、恒久住宅を建設してまち全体の復興が完了する。一方、今回のタイの事例では被害を受けてから避難所を開設し、長い仮設住宅の過程を経ずに恒久住宅を建設している。よって、早期復旧できた一方地方行政が、国・外資系の NGO 等・住民との復旧を調整することが出来ずに無秩序な復旧となった。

本研究では当時本計画が採用された場合の効果について検証した。水道管、電線は基本的

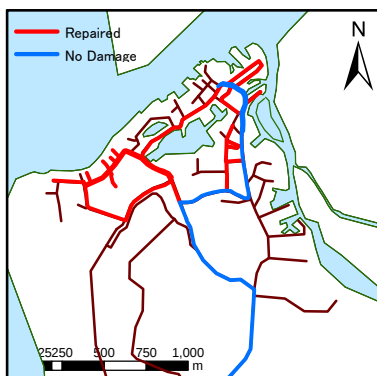


図-4 道路・水道管路図(現在)



図-5 道路・水道管路図(案)

に道路沿いを敷設されるものとし、道路網は DPT による道路網敷設計画案を参考にした。図-4 に現在、図-5 に新案採用時の道路・水道管路図を示す。被害延長と被害金額から 1m あたりの新設費用を算出し、新設する水道管路は推奨されている PE 管とした。新案では、損傷がなかった管路 14,011m をそのまま利用すると新設管路長の合計は 18,409m で、新設費用は約 363 万 Baht となる。電力ライフラインの復興についても同様に算出すると新設費用は約 500 万 Baht となる。表-1 に復興費の比較をまとめる。新案を採用すると現状よりは 238,100Baht 費用がかさむが、復興後に土地の有効活用ができるため原形復旧よりは効果のある投資であると考えられる。以上より、復旧スピードに応じて対応できるように復興計画を行政やライフライン事業者の間であらかじめ共有しておくことが必要である。また、事前に地域の脆弱性を把握した上で計画を提案することにより、無秩序な復興を防ぐこともできる。

表-1 復興費の比較(Baht)

	現状	新案採用時	比較
水道	4,000,000	3,628,100	-371,801
電気	4,383,200	4,993,200	+630,000

4. 復興シナリオに応じたライフライン復興戦略

地震や津波などの災害で甚大な被害を受けた場合に、都市形成と市民の生活復興に貢献するためのライフライン復興計画を実現させるまでのシナリオを、本研究で示したパンガー県ナムケム村の他、北海道奥尻町青苗地区、兵庫県神戸市灘区、兵庫県神戸市東灘区の水道施設の復旧・復興過程における問題と復興方法についてまとめ、ライフラインの復興シナリオとして図-6 に示す。パンガー県ナムケム村では DPT による土地利用計画は存在していたが、TAO や地元住民との協議や連携が取れなかったことと、外資企業や NGO の無秩序な復興がおこなわれたことによって復興計画の調整ができなかった。その結果原形復旧が基本となり、ライフラインは避難所まで水道管路や電線など一部延長に止まった。復興方法次第で同額の復興費用であってもより高度なまちへ発展できる可能性があるため、災害発生

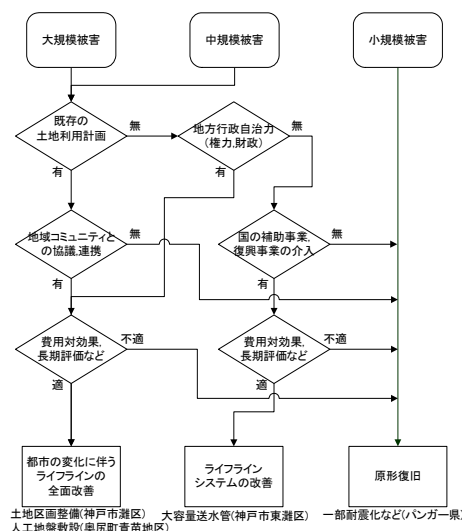


図-6 ライフライン復興シナリオ

前から都市計画や市街地整備計画を政府やライフライン事業者間で予め検討しておき、それらの計画を共有しておくことが大切である。そして、過去の復旧・復興事例を整理して、地域の特徴に応じた復興戦略を決めることが求められる。また、区画整備などの革新的な計画がない場合は、事業者内で施設の耐震化やシステムの高度化などの対策を行い、段階的にライフライン施設の耐震性を向上させる必要がある。

参考文献

- 1) 高田至郎，鉄田泰子：スマトラ沖地震・津波調査報告書，神戸大学都市安全研究センター・神戸大学工学部地震工学研究所，2005