

台風19号による長崎市の停電と都市機能被害

Power failure and related urban functional failures in Nagasaki City caused by Typhoon no. 19

山崎 文雄*・原田 隆典**・目黒 公郎***・永田 茂*
立川 貴重*・片山 恒雄***

Fumio YAMAZAKI, Takanori HARADA, Kimiro MEGURO, Shigeru NAGATA,
Takashige TATEKAWA and Tsuneo KATAYAMA

1. はじめに

91年9月27日から28日にかけて日本列島を縦断した台風19号は、日本の各地に大きな被害をもたらした。この台風によって全国で延べ約710万件の停電が起こりいろいろな都市機能へ影響を与えた。台風の被害が非常に広範囲に広がっていることから、その中の大都市である長崎市と広島市に焦点を絞り現地調査を行った。本文ではそのうち長崎市（人口44.2万人）とその周辺地域における停電と、それに関連する都市機能被害についての調査結果を報告する。なお広島市の調査結果については別報¹⁾を参照されたい。

台風は、27日16時35分頃、佐世保市の南に上陸し長崎県地方を直撃した。上陸時の中心気圧935mbは、日本の観測史上4位の記録であり、長崎県の各地に猛烈な暴風が吹き荒れた(写真1)。長崎海洋気象台では、16時41分に最大瞬間風速54.3m/sを記録した。これは1953年の観測開始以来の最大記録であり、1957年に観測されたこれまでの記録41.5m/sを大きく上回る。強風により、九州電力の送電鉄塔や三菱重工業長崎造船所の大型クレーンなどが倒れている。長崎県内の被害は、死者3人、負傷者47



写真1 強風で倒れた島原半島の植林

*東京大学生産技術研究所 第5部

**宮崎大学工学部 土木工学科

***東京大学生産技術研究所 付属国際災害軽減工学研究センター

人のほか、住宅、公共施設、農業、林業、水産関係など多岐にわたり、被害総額は約400億円を越えた。

2. 電力設備の被害と停電

2.1 構造被害とその復旧

台風19号による長崎市周辺や島原半島の送電および配電設備に対する被害は大きく、大規模な停電をもたらした。長崎市周辺には発電所はなく、島原半島に小規模な水力発電所が5ヶ所、大村市に石炭火力発電所が、また松島に石炭火力発電所がある。主な送電系統は、これらの発電所や、さらには北方の主要発電所と、長崎・島原地区とを結んでいる。

強風による長崎・島原地区の被害としては、まず送電鉄塔の倒壊が挙げられる。図1に示すように、66kV系統の愛野橋線で6基、愛野島原線で2基、長崎江川線で1基(長崎丸山線を共架)、江川長浜線で1基の計10基の鉄塔が倒壊している。また愛野橋線ではこのほかに、2週間前の台風17号で被害を受けその後仮復旧した鉄柱17基が、再び倒壊、折損、傾斜などの被害を受けた。倒壊した鉄塔は、10分間平均風速40m/sに耐えるように設計されており、これは瞬間風速60m/sに相当する。しかしところによっては70m/sまで測定できる風速計が振り切れるなど、今回の風速は設計をはるかに上回った。多くの倒壊した鉄塔は、基礎部分は健全で地面から1/3程度の高さのところで折れていた。送電設備に対する長崎地域の事前の備えとしては、復旧員185人、仮鉄柱10基、66kV移動用ケーブル50組(全長約2km)と関連資材を諫早変電所に集結していた。復旧作業はこれらを用いて行われたが、倒壊した鉄塔の多くは山中にあり、仮鉄柱を立てる仮復旧までに最大約65時間を費やした。

発電・変電設備については、大きな被害はなかった。配電設備については、県内で全配電柱の1.6%の3,012本が損壊し、電線は8,185条径間で断線した。配電設備に対する事前の備えとしては、電柱、電線など必要資材の手配のほか、島原地区へは非常用電源確保のために、高圧発電機2台と低圧発電機7台を、火山地震観測所などの重要施設に配備した。復旧工事は最大限の動員をか

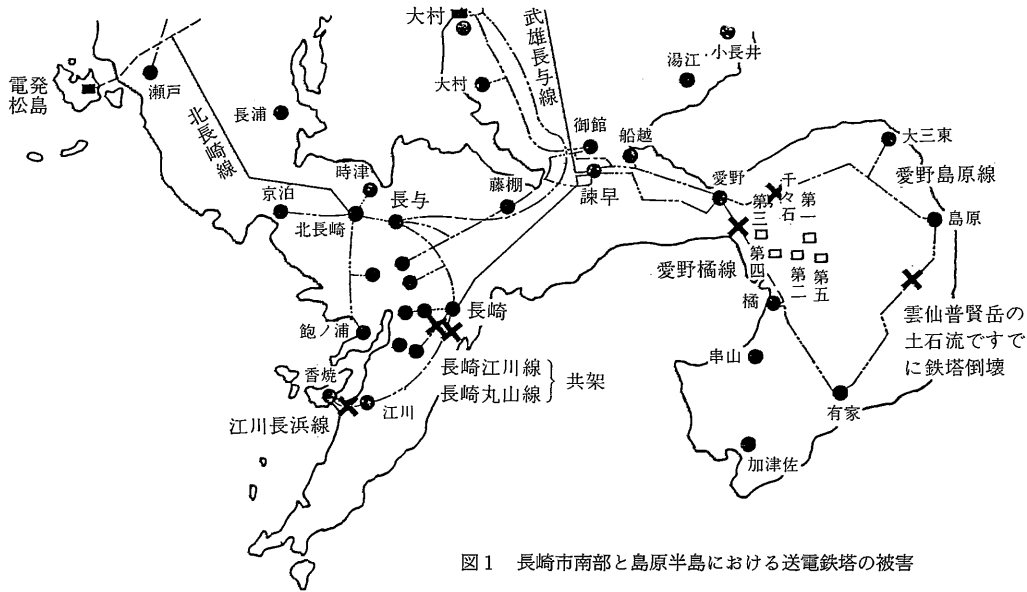


図1 長崎市南部と島原半島における送電鉄塔の被害

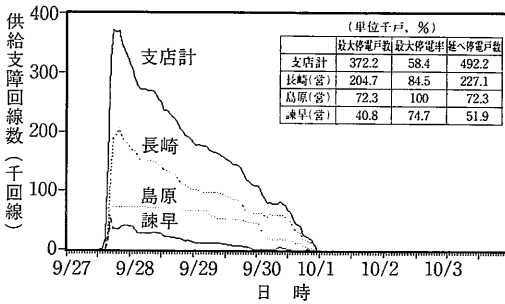


図2 長崎県内の停電需要家戸数の推移

けて行い、中部、関西、中国の3電力会社からも応援を受けた。九州電力の有する62台の高圧発電機車のうち47台が長崎県に投入され、島原の重要施設や長崎市の病院、浄水場などで稼働した。

2.2 停電とその復旧

九州電力長崎支店の停電戸数の時間的推移を図2に示す。停電した需要家の大半は、長崎、諫早、島原の3営業所の管内である。停電は27日15時頃より急増し、18時頃から20時頃にかけて長崎市で84.5%、島原地区で100%の需要家が停電している。長崎市街地の停電は、配電柱や配電線の被害によるもので、27日夜から翌日にかけて急速に回復している。長崎市の南部地域は、送電鉄塔の倒壊があったため復旧に時間がかかっている。島原半島では、ループ状をなす送電系統が雲仙普賢岳の土石流により切断されていたが、さらに台風19号による2ヶ所での鉄塔倒壊のため、完全に電力が途絶した。これら送電系統が断たれた地域では、停電がすべて解消するまでに丸3日余りを要している。



図3 長崎市の上水道施設の配置

3. 上水道

3.1 システム概要と構造被害

長崎市の上水道は、1891年に日本で3番目の近代水道として給水活動を開始し、現在の普及率は97.2%である。長崎市の給水体系は7つの浄水場水系からなる上水道と、茂木水道および3つの簡易水道から構成されている(図3)。長崎市は地形的に海沿いの急斜面が多いため、昔から生活用水に恵まれていない。現在でも水道料金は他の都市に比べて高く、その主な要因は、水源確保のためのダム建設費、複雑な地形に対応するための設備投資、ポンプアップのための電力に要する費用などである。浄水場で処理された水は、配水池にポンプアップされ、そこから

減圧槽を通るなどして、自然流下で供給される。長崎市内には、配水池、配水槽、減圧槽が合計103ヶ所あるが、これらのうち20ヶ所は標高200m以上の地点に位置しており、浄水場との標高差は非常に大きい。

台風19号による上水道設備の構造被害は、合計189件あったが、強風によるガラス破損、フェンス倒壊、倒木などの被害が大半を占めた。これらの被害の中で、断水に直接関係するような被害はなかった。

3.2 断水とその復旧

長崎市内の断水は、浄水場および配水ポンプ場の停電により、水処理機能や配水池へのポンプアップ機能が停止したため生じている。事前に配水池に貯留されている水があるので、断水は停電より遅れて発生した。断水戸数は、28日7時には総供給戸数の13.3%に相当する約2万3千戸に、さらに29日6時にはピークを迎え21.1%の約3万7千戸が断水した。断水戸数は、その後復電の進行とともに給水が再開されたので徐々に減少し、30日夕刻には復旧が完了した。

断水戸数、断水率ともに被害の大きかった地区は、道ノ尾と小ヶ倉の2水系であり、これらは他の地区に比べて断水復旧も遅れた。特に道ノ尾水系では、29日6時から29日18時にかけての断水率が100%であり、約1万4千戸が断水した。この断水の原因は、配水槽、減圧槽の水量の減少によるものである。道ノ尾水系の場合、道ノ尾配水池(標高86.6m)から岩屋配水槽(標高218m)に配水され、そこから流下するシステムになっている。なお道ノ尾以外の水系で、浄水場や配水池からの送水先が1ヶ所のみ水系は、本河内水系だけであり、ここでは27日夜に復電し断水には至らなかった。

長崎市内の各ポンプ場で揚水可能な容量の自家用発電機を保持していたのは、小ヶ倉水系の2ヶ所のポンプ場のみである。停電時に各浄水場やポンプ場では、自家用発電機をリースしたり、すでに復電した所から借りるなどして復旧を急いだ。小ヶ倉浄水場では、九州電力の発電機によって運転を再開した。長崎市の浄水場において、2系統受電ができる所はなかった。

3.3 断水の対応とまとめ

長崎水道局では、断水地域にある緊急給水が必要な施設に対しては、2トン積給水タンク車1台と1トンアルミタンクを積載した2トン積トラックの2台で対応に当たるとともに、消防局にタンク車の出動を依頼した。緊急給水は、28日に病院2ヶ所に27回(計54m³)、老人ホーム4ヶ所に27回(計41m³)など、合計12ヶ所で107m³の給水を行った。また断水地域の住民への運搬給水は、29日の道ノ尾水系だけで190m³に達している。

断水に対する広報活動には、防災無線、テレビ、ラジオ、新聞などの各種報道機関、航空機、水道局広報車を使った。防災無線は27日と28日で計3回広報活動を行い、

テレビ、ラジオ、新聞には断水状況の報道を依頼した。航空機による広報は、28日15時からと29日10時30分からの2回、各2時間半ずつ行った。水道局の広報車は、28日は4台で各1回、29日は3台で全日巡回した。

道ノ尾水系と小ヶ倉水系の断水が長引いたのは、復電の遅れによる。停電に強い水道をつくるには、配水池等の貯水量の拡大、複数の系統から受水可能な送水システムの構築、浄水場やポンプ場の自家発電能力を高めるなどの対策が考えられる。長崎市の場合、現状でも揚送水などかなりの電力が必要で、水道料金も非常に高い。全ポンプ場への自家発電機の配置には、50億円程度の費用が必要であり、さらに、緊急時の電力会社との連絡体制の整備、非常用の別系統からの受電システムの構築、現在1台しかない給水タンク車の増強などが残された問題である。

4. 下水道

4.1 システム概要と構造被害

長崎市の下水道普及率は44.7%であり、全国平均



図4 長崎市の下水処理場の配置

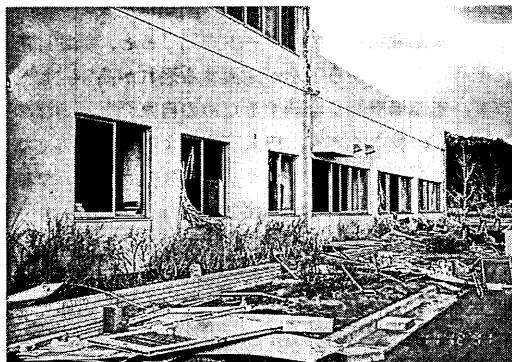


写真2 海水により破壊した東部下水処理場建物の窓

44.0%とほぼ同程度であるが、同規模の他の地方都市と比べ立ち遅れている。長崎市は平坦な土地が少なく、短時間に低地に集中する雨水の排水が大きな問題で、そのため効率的な分流式下水道を採用している。また起伏に富んだ地形のところと都市化が急激に進んだため、単一系統による汚水の収集が困難で、大規模な処理場用地の確保が難しいことと相まって、市街化区域に7つの処理区(図4)を設定し整備を進めている。各処理区を分担する下水処理場は、すでに6ヶ所が次々に供用開始し、残る西部処理場は現在建設中で92年より稼働予定である。

台風19号により大きな構造被害を受けたのは東部処理場で、他の処理場における被害の報告はない。橘湾に面した東部処理場では、満潮時でなかったにもかかわらず、防波堤を越えて浸入した波浪に襲われて、建物の窓(写真2)やポンプ室入口の鉄扉が壊され、建物一階および地下のポンプ室が水没した。東部処理場は、操業の部分的再開まで丸1日、完全に下水の受入れと処理を停止した。同処理場の被害は大きかったが、管路網に容量的な余裕があったため、管内貯留によって下水を一時的に貯えることができた。

東部処理場は、停電時にも、空冷式ガスタービン発電機により、主ポンプ、送風機、保安用照明設備など、下水処理機能の維持に最小限必要な設備が稼働できる。発電機の燃料は1日分貯えており、燃料補給さえ行えば自家発電を連続運転できる。しかしこのバックアップのシステムも、水浸の危険にさらされ停止せざるを得なかった。東部処理場は、91年に9号、17号、19号と3回も台風による波浪の被害を受けており、前面の防波堤を高くするなど抜本的な対策が必要と思われる。

4.2 機能被害の状況

東部処理場以外の5ヶ所の下水処理場は運転を続けた。しかし九州電力からの配電が停止したため、各処理場とも自家発電設備を稼働した。最短5.5時間から最長約3日間にわたり自家発電を行い、重要な設備を稼働して下水処理を続けた。この間、最も停電が長引いた南部処理場では、燃料タンクに燃料補給を3回行っている。

下水処理場において流入ゲートの閉鎖は最後の手段であり、中部処理場などではゲートを閉じると、低地にある住宅等のトイレから下水が逆流する恐れが高い。したがって、処理場機能を継続するための自家発電設備は非常に重要で、少なくとも、流入下水による浸水を防ぐための主ポンプと、好気性バクテリアを死滅させないための送風機の運転は、維持せねばならない。

5. 都市ガス

5.1 西部ガス

西部ガスは九州最大のガス事業者で、長崎県では長崎市、佐世保市など3市2町を供給区域としており、長崎

市とその周辺には、約10万8千戸の需要家を有している。台風19号の強風によるガス供給設備への直接被害はほとんどなく、わずかに強風による家屋の被害によって、メーターなどの損傷が7件報告されているのみである。

停電のため、大村湾に面した時津工場において、27日に1時間、自家発電機を稼働した。この発電機は工場の運転をほぼすべて可能にするもので、2基のタンクに貯蔵された燃料で、41時間の連続運転が可能である。またガスホルダー内に加圧されたガスが約5時間分貯蔵されており、レギュレータで圧力を落とすだけで需要家へ供給可能な状態にある。これらの体制により、需要家が停電によるガス供給の支障を受けることはなかった。そのほかの影響としては、ガスの供給圧力を遠隔監視する計器が作動しなくなり、圧力計確認のため現地へ係員が出かける必要が生じた。また電気による点火装置の付いた家庭用ガス給湯器が、停電のため使用不可能となった。

5.2 第一ガス

第一ガスは、長崎市の南部地域、三菱重工業長崎造船所に程近い深堀町と末石町を供給区域としている。需要家約2,100件の小規模なガス事業者であり、全長約11kmの低圧管路網を有している。第一ガスのガス設備に対する台風の直接被害はなく、倉庫の屋根や看板などに、風による被害を多少受けた程度であった。

しかし第一ガスの本社・工場の位置する深堀町では、近くで送電鉄塔が強風のため倒壊し、約3日間全面的に停電した。停電は9月27日の15時10分頃に発生し、30日の9時30分頃まで続いた。第一ガスでは停電発生直後の15時30分に自家発電機を運転開始し、電力が復旧するまで運転を続けた。自家発電設備は20kWのディーゼル発電機で、温水ポンプやボイラーなどを含む製造設備すべての運転と、事務所の電燈の一部が賄える。燃料タンクの容量は35ℓで、これだけで5～7時間の連続運転が可能であるが、停電が長引いた場合は、燃料補給が必要である。幸いなことに、契約している燃料店から燃料を入手し、自家発電を継続することができた。

第一ガスのガスホルダーは容量640m³とこの規模の事業者としては大きい方であり、一度ホルダーを満杯にすれば、2～3時間は製造設備を休ませることができる。原料のLPGタンクにも容量的に余裕があった。このように設備に余裕があること、また水道や電話回路が無事だったことも手伝って、ガス供給が停電中も継続された。

5.3 その他のガス事業者の状況とまとめ

長崎市の隣の諫早市と大村市も九州ガスの供給区域である。台風によるガス供給設備への直接の被害はなかった。大村の工場は停電も起こらず、供給は平常通り行われた。諫早には2つの工場があるが、幸町工場では停電はなく、津久葉工場でも5分程度と軽微であった。台風17号の時は、両工場とも半日程度停電している。津久葉

工場では、非常用電源として495kWの発電機を有しており、燃料の軽油も約500ℓのタンクのほかドラムカンで貯えており、停電に対する備えは充分であった。

通産省への報告では、台風19号によって九州地方では、都市ガスの供給停止は1件も起きていない。九州の27ガス事業者中、21事業者が非常用電源を保有しており、残りの6事業者には停電がほとんどなかった。停電に見舞われた製造・供給設備もあったが、自家発電機を運転しガス供給を継続した。しかし需要家レベルでは、最近の家庭用ガス器具に電源を必要とするものが増えてきており、停電の際にガス器具が使えなくなる事態が、今後クローズアップされてこよう。このような被害波及があることを広く知ってもらわなければならない。

6. 交通

6.1 道路交通

長崎県警察本部のまとめによれば、台風により県内の1,273基の信号機のうち、768基が滅灯した。これは停電によるものと、強風による信号機そのものの被害が含まれる。後者の内訳は、信号柱の折損13本、灯器の破損89灯、灯器の方向修正449本であった。長崎市街地の237基の信号機を制御している交通管制エリア内では、4ヶ所の信号柱が折損し、これ以外のほとんどの信号機も停電とNTT専用回線の不通のため制御できなかった。

一般に交通管制システムは、テレビカメラ、車両感知器等による交通情報の収集部分、これらの情報の分析と指令を行う管制室、および分析した情報を信号機、可変標識、カーラジオ等でドライバーへ伝達する部分の3つから構成されている。この3部門間の情報の収集・伝達は、NTT専用回線を通して行われ、管制室のコンピュータに集められる。テレビカメラ、車両感知器、信号機および管制室のコンピュータ等の機器類は、商業電力によって作動している。ただし管制室の機器類は、無停電電源装置と自家発電装置によってバックアップされている。

27日15時36分、長崎市街の交通管制室では、停電と同時にバックアップシステムが正常に始動し、18時の復電まで電力を供給したため管制室の機能は正常であった。しかし、テレビカメラ、車両感知器、信号機には停電のバックアップ機能がないため、これらは停電と同時に停止した。さらに停電によるNTT専用回線の不通が重なり、交通情報の収集と伝達機能が失われた。その結果、市街の交通管制の完全マヒ状態は24時まで続き、一部は翌朝まで続いた。その間県警は、市内の主要交差点には12基の携帯用発電機を取付けて信号機を作動させるとともに、交通整理にあたった。しかしドライバーは、明かりのない市内道路をのろのろ運転を余儀なくされた。幸い信号機停止による交通事故は報告されていない。

6.2 路面電車

長崎市内の路面電車(長崎電気軌道)は、1915年に営業開始以来、観光や市民生活の足として、現在、1日当たり約6万7千人が利用している。路面電車と電車信号機の電力は、6,600Vの電圧を4つの変電所によって、600Vの直流と100Vの交流に変圧して供給している。

路面電車は、27日14時35分に風雨のため運行を停止、九州電力からの送電も15時過ぎに停止された。長崎電気軌道では、17時30分頃より軌道、送電線、停車場などの調査を始めたが、施設には大した被害は無く、19時30分には運行準備がほぼ完了した。各変電所は深夜に復電し、翌28日の始発より運行を再開した。この路面電車が半日以上運休したのは、1945年8月9日の原爆、1982年7月23日の長崎大水害に続き、今回でわずかに3度目という。

6.3 鉄道

長崎駅では、27日15時30分頃から22時まで停電となった。JR九州では、駅舎内の人々の不安感をなくするために、発電機と自動車のライトによって照明をした。長距離列車は12時14分発のかもめ18号から運休し、ローカル線も14時以降、全面運休となった。翌28日は、大村線を除く全線が始発から運行している。しかし停電等の影響で、特急上下計8本が午前中運休した。今回の調査では、風雨による被害と停電による支障を分離できるほどの資料は得られなかったが、翌日から大部分の列車が運行しているため、施設被害は大きくなかったものと思われる。

7. 病院

7.1 光晴会病院

光晴会病院は、市内中心部より北へ約6km、JR道ノ尾駅の近くに位置する。内科、循環器科など6つの診療科に、ベッド数194床を有し、民間では規模の大きな病院である。この病院には、九州最大の腎センターがあり、現在132名の人工透析患者を抱えている。

光晴会病院では、27日15時から21時まで停電した。ディーゼル発電機が停電発生後5秒以内に立ち上がるようになっているが、非常用電源で賄えるのは、手術室や

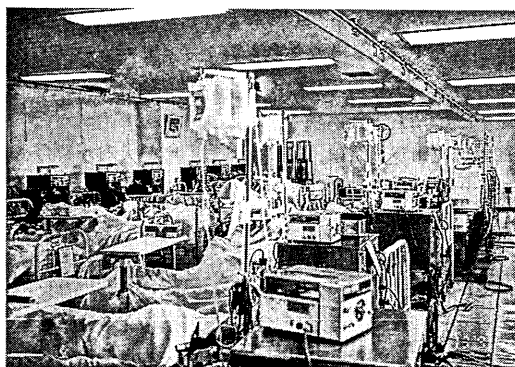


写真3 多くの透析患者を抱える光晴会病院の透析室

透析室の電力、非常階段や廊下の照明など必要最小限のものである。電源の能力不足のため、停電発生時には人工呼吸器をつけている患者を移動させる、冠状動脈造影を途中で中止するなどの支障があった。しかし停電自体は数時間で終わり、さほど大きな影響は出なかった。

停電以上に影響があったのは、27日16時から28日20時まで続いた断水であった。同病院では、日中と夜の2回、各40人づつ毎日、人工透析を行っている(写真3)。人工透析には1人当たり5～6時間を要し、その間、電気と毎分0.5ℓの浄水が必要である。同病院では透析関係だけで、透析液作りや機械の洗浄などに合わせて1日80トンの水が必要である。透析患者は週2～3回の透析が必要で、病院としては透析を1日も休むわけにはいかない。

道ノ尾水系の水道施設への停電により断水し、水の確保が重大な課題となった。病院の要請により長崎市水道局では、2トン積み給水車1台、1トンタンクを積んだトラック2台と7～8名の職員を派遣し、病院の北西約6kmに位置する光風台団地の消火栓から水道水をピストン輸送した。運ばれた水は、地下の70トン受水槽に入れられ、復旧した電力により屋上の12トン高架水槽へ揚水され、透析などに使用された。

このように市の協力もあって大事には至らなかったが、停電や断水がもう少し長時間続いていたら問題は大きくなっていただろう。同病院の自家発電機は、高架水槽への揚水能力を持たず、もし停電が続くとたとえ水道が来ていても、高架水槽が空になると給水不能となる。病院当局者の話では、これ以上の非常用電源設備を持つことは、民間病院独自では財政的に無理とのことであった。病院など人々の生命を預かる機関に対しては、国や県などが財政面で支援する必要があるのではなからうか。ちなみに、長崎大水害の時も1週間の断水となり、毎日給水車に出勤してもらったとのことである。

水道に関しては、バックアップとして井戸の利用が考えられる。同病院では、地下100mの井戸を持っており、時間当たり48トンの使用が可能である。水もきれいであるが、水質検査を常に行うことが難しく、普段は洗濯などの雑用水としてのみ使用している。しかし緊急時に迅速に水質検査できるような体制を整えて、井戸水の利用も考えたほうが良いのではなからうか。

7.2 長崎市立市民病院

長崎市立市民病院は、内科、外科、産婦人科など12の診療科とベッド数414床を有する。長崎大学医学部付属病院に次いで市内2番目の規模の総合病院である。市民病院では27日16時頃から断続的に停電し、17時30分頃から翌28日6時40分まで完全に停電した。同病院の停電に対する備えは進んでおり、異なる変電所から2系統の常用受電を行っている。自家発電機は、10床ある未熟児室、酸素呼吸器の必要な重症患者、最小限の照明などのほか、

非常用エレベーター1基の運転や高架水槽への揚水などの電力を賄える。発電機燃料のA重油は通常に運転しているボイラーと共通なので、燃料の融通が容易で、燃料補給なしでもかなり長時間の自家発電が可能である。しかし長崎大水害の時には、電気室と非常用電源ともに浸水して1週間以上停電し、仮設の変圧器を九州電力が設置して対処した。今回は自家発電が稼働したため、患者への給食の配給にエレベーターが使えず人海戦術で対処したことなどを除き、大きな混乱はなかった。

今回断水はなかった。上水道の設備として、大型の受水槽との高架水槽を有しており、消火栓も設置されている。商用電力に頼らないで高架水槽へ揚水できる。市民病院の電力、水道などの緊急時バックアップ体制は充分であり、災害発生時の安全性は高いものと思える。

7.3 長崎記念病院

長崎記念病院は、長崎市深堀町にあるベッド数327床と市内4番目の規模の私立の総合病院で、内科、外科など12の診療科を有している。深堀町は、近くで九州電力の送電鉄塔が強風で倒壊するなど、台風19号で大きな被害を被った地区である。27日15時頃から停電し、同病院ではすぐに自家発電機を運転開始、これは30日19時30分に電力が復旧するまで稼働した。この自家発電は、手術室や重症観察室などへの電力供給、ならびに水道水の高架水槽への揚水や浄化槽の運転などを可能にしている。燃料としては、ボイラーと同じA重油を用いる120kWの発電機で、共通の燃料地下タンクの容量が大きいため、長時間の自家発電に充分耐えられる。

しかし実際には、この発電機は2週間前の台風17号による停電の際、冷却水が供給されず故障し、台風19号襲来時には、軽油を燃料とするリースの発電機を使用した。故障の原因は、冷却水を送るポンプがさび付いて、冷却水が供給されなかったことである。保守点検を月2回行ってはいたが、これは5分程度運転してみるだけで、冷却水系統まで点検しておらず、このような問題に気づかなかったという。こういったトラブルは、使用頻度の低い非常用電源装置に起こりやすいことで、管理者も保守業者も充分気を付ける必要がある。

同病院は、強風被害の中心に位置したせいもあり、27日深夜までに救急車が20回も到着し、計120名のけが人が治療を受け、さながら野戦病院のようだったとのことである。九州電力では発電機車を1台、29日9時30分頃に派遣してきた。しかしこの発電機車は、わずか1時間運転しただけで故障し、再びバックアップ電源の頼りなさを示す結果となった。30日にはさらに3台の発電機車が到着、自家発電機からこちらに切り替えた。

上水道については、供給が継続され問題はなかった。同病院は地下150mからくみ上げる井戸を持っており、長崎水害の時は浄水場が被災し、これを使用したという。

7.4 病院に関するまとめ

病院は多くの患者の生命を預かる施設であり、災害に見舞われた場合でも、最低限の機能を維持する必要がある。特に人工透析を行っている腎臓病患者や、保育器に入っている未熟児などにとって、電力や水道などの供給途絶は生命に関わる。このような観点から、大規模な停電と断水に見舞われた長崎市で、どのような対処がされたか3ヶ所の病院を調査した。どこも必要最小限の非常用電源は保有しているが、高架水槽への揚水能力がないなど、財政的な問題もあってかならずしも充分とはいえないものもあった。また非常用電源が、いざ使用しようとしたとき故障する例もみられ、保守点検の重要さと難しさを示した。水道に関しては、非常用として井戸の利用推進が考えられよう。バックアップ・システムの今後のあり方を考えると、まず病院で独自のシステムを持つと同時に、電力や水道事業者がさらに別系統のシステムを整備することが望ましい。

8. その他の都市機能

8.1 銀行

銀行の本支店は長崎市内に数多くあるが、今回は第一ガスや長崎記念病院に程近い十八銀行深堀支店を調査した。同支店は、鉄筋コンクリート2階建てで、強風のため2階の窓ガラスが3枚破損した。直接の構造的な被害はそれだけであるが、強風による送電鉄塔倒壊のため、27日15時頃から30日の同時刻頃まで丸3日間停電した。

同支店では、灯油を燃料とする自家発電機を持っており、これを停電の間運転し、最小限の照明や現金自動引出し機の電源を確保した。発電機は30ℓの燃料タンクを有し、これは6時間程で使用されてしまうので、行員が近くのカソリンスタンドへ18ℓの灯油カンを持って度々買いに行った。NTTの専用回線を用いたコンピュータのオンラインは支障なかったため、キャッシュカードによるサービスは台数を減らして停電中も継続した。しかし同支店江川出張所のキャッシュコーナーは、自家発電もなく専用回線も切れたため、使用できなかった。

銀行における非常用電源の設置は最近かなり進んでおり、多くの銀行の本支店で自家発電装置を持っている。十八銀行では、オンラインシステムのトラブルに備えて、コンピュータも2つ持っている。しかしオンラインのトラブルは平常時でも時々起こるので、災害時には、金融機関のある程度の混乱は、覚悟した方がよいであろう。

8.2 スーパー

スーパーなど生鮮食料品を扱っている業種も、停電の影響を受けたであろうと考え、同じく長崎市深堀町にある中村ストアー深堀店を調査した。同店でも停電は、27

日15時頃から丸3日余りであった。停電になっても客が来るので、営業はそのまま続けた。発電機などを持っていないため、アイスクリームや冷凍食品は解け始め、翌日には処分した。肉や魚など生鮮食料品の多くはすぐ売り切れたが一部は処分した。冷蔵食品のうちハムなどは、停電の続いているハム卸店の倉庫などに預かってもらった。被害額は合計で100~150万円程度と予想されるが、かなりの部分が保険でカバーされる見通しだ。

わが国では、このような長時間の停電はめったに起きないため、中小規模の小売店までバックアップ電源設備を持つことは難しいものと思える。

9. おわりに

91年9月に日本全国を襲った台風19号による長崎市とその周辺地域の被害を、都市機能への停電の影響に主に注目して調査した。長崎市では最大80%以上の需要家が停電し、復旧の遅れた地域では丸3日間停電が続いた。停電の都市機能への影響は、上水道が一番大きかった。これは長崎市の水道配水が、配水池への揚水に依存するという地域特性に負うところが大きい。

停電対策としては、下水道施設や都市ガス施設など、十分な非常用電源を有する所もあったが、上水道施設、交通関係などバックアップ体制の弱いところも多かった。電力や水道供給の停止は、病院などの災害弱者を抱える機関に特に大きな影響を与えた。このような所には、市の給水車や電力会社の発電機車が派遣され緊急事態を救った。しかしこれらの緊急車両の数も、自然災害の多い長崎では、現状で充分とはいえない。

また最近では都市機能の多くが、電力に過度に依存する傾向にあり、その場合は非常用電源を持つなり、2系統受電を行うなど停電対策を立てておく必要がある。また個々の家庭レベルでも、電源の必要なガス器具や電話機などが普及し、意識しないうちに停電に対して脆弱な体制になっていることを認識する必要がある。

この報告は、いろいろな機関へのインタビュー結果と頂いた資料をもとに、著者らの見解を加えて作成した。快く調査に協力して頂いた多くの方々に、深く謝意を表する次第である。なお、電気通信や放送関係などに対する調査結果は、別の機会に報告したいと考えている。

(1992年1月22日受理)

参考文献

- 1) 目黒・永田・立川・片山：台風19号による大規模停電の都市機能への被害波及に関する調査研究—広島地域における大規模停電の影響—, 生産研究, 44巻, 4号, 1992.