

# 第1章

病院の概要と建物・ライフラインの被害状況

## 熊本赤十字病院の概要

【住所】 熊本市東区長嶺南2丁目1番1号

【許可病床数】 一般 490床

【敷地面積】 63,284.98㎡

【標榜診療科】(28科)

- 内科 ■血液・腫瘍内科 ■神経内科
- 呼吸器内科 ■消化器内科 ■循環器内科
- 小児科 ■外科 ■整形外科 ■乳腺内分泌外科
- 脳神経外科 ■心臓血管外科 ■小児外科
- 形成外科 ■皮膚科 ■泌尿器科
- 産婦人科 ■眼科 ■耳鼻いんこう科
- リハビリテーション科 ■放射線科
- 放射線治療科 ■麻酔科 ■救急科 ■歯科
- 歯科口腔外科 ■病理診断科 ■精神腫瘍科

【医療機関の指定】(救援関連)

- 基幹災害拠点病院
- 救命救急センター
- 小児救命救急センター
- 熊本県ドクターヘリ基地病院
- 熊本DMAT指定病院

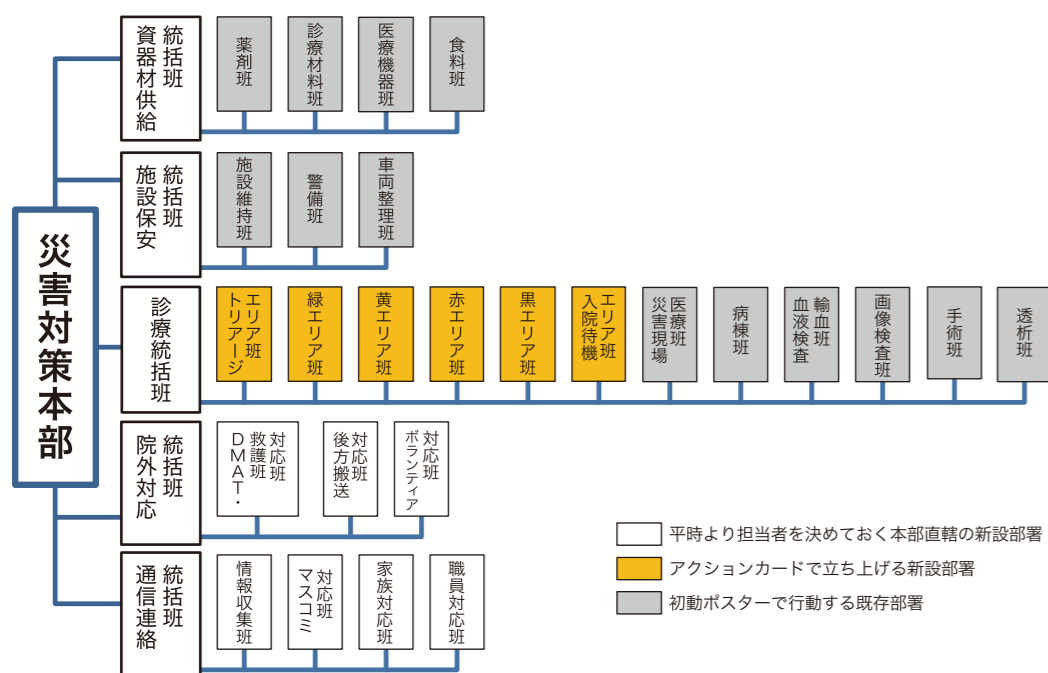
### ■切れ目なく医療活動を行うために

当院では、災害時においても切れ目なく医療活動を継続するために、国内外における大災害の教訓から、自院の「自给力強化」を継続的に積み重ねてきた。72時間対応の5相の異なる方法による非常用発電・蓄電システム、約3日分(約353t)の水を蓄える大型受水槽、トイレの洗浄水などに活用する2本の井水ポンプ、蓄電システムを備えた太陽光発電など、ライフライン機能の強化を行うとともに、院内備品の耐震固定、一部免震構造の導入など、建物の強化を行ってきた(本館は耐震構造基準比25%増、新館は50%増)。

ソフト面では「災害対応委員会」を常設し、災害対応マニュアルの定期的な見直しを行うとともに、初動ポスターやアクションカードの活用など災害対応に関する職員への意識付けを図っている。また、常備救護班を9個班編成して毎年十数回の各種訓練に参加し、さらに、全職員対象のトリアージ研修や多数傷病者受入訓練、全館停電となった場合を想定した訓練などを開催し、実際の災害に対しても積極的に救護活動を展開するなど危機意識の共有や人材育成に取り組んでいる。

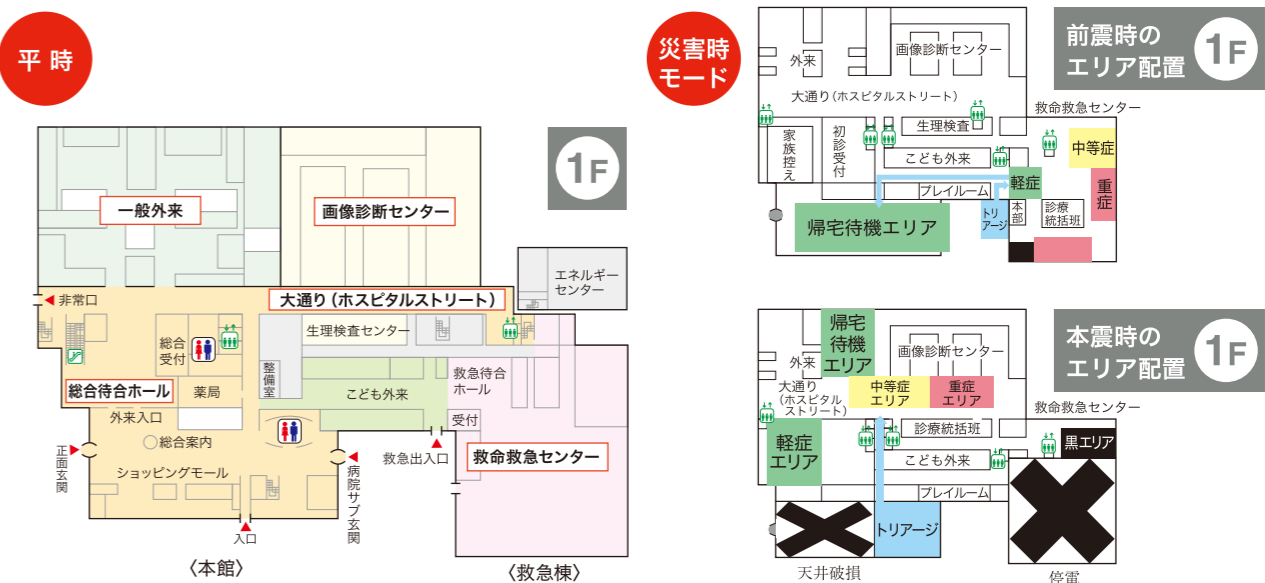
## 指揮系統図

※熊本地震発生当時



## 各階配置図 平時・災害時モード(前震・本震)

|    | RF                                             | ヘリポート                                                                                                        |                                                           |
|----|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 8F | 8階西フロアー<br>がん相談支援センター 社会課・ボランティア室              | 8階東病棟<br>内科 呼吸器内科 皮膚科                                                                                        |                                                           |
| 7F | 7階西病棟<br>内科 消化器内科                              | 7階東病棟<br>外科                                                                                                  |                                                           |
| 6F | 6階西病棟<br>循環器内科 心臓血管外科 内科                       | 6階東病棟<br>泌尿器科 耳鼻いんこう科 外科                                                                                     | 太陽光パネル 機械室                                                |
| 5F | 5階西病棟<br>脳神経外科 神経内科                            | 5階東病棟<br>整形外科 形成外科                                                                                           | 研修・研究センター<br>視聴覚研修室 研修室                                   |
| 4F | 4階西病棟<br>血液・腫瘍内科 消化器内科 眼科                      | 4階東病棟<br>産婦人科 分娩室 新生児室                                                                                       | 研修・研究センター<br>多目的ホール                                       |
| 3F | 救命救急病棟<br>G-ICU<br>腎センター 検体検査センター              | 集中治療病棟<br>ICU・ECU<br>手術センター 家族控室                                                                             | 子ども医療センター<br>子ども3階病棟<br>小児科 小児外科 整形外科<br>小児集中治療病棟<br>PICU |
| 2F | 循環器内科 心臓血管外科 総合血管センター<br>泌尿器科 産婦人科 総合処置室 栄養指導室 | 麻酔科 歯科・歯科口腔外科<br>総合リハビリテーション 医療連携室                                                                           | 子ども医療センター<br>子ども2階病棟<br>小児科 小児外科 整形外科                     |
| 1F | 総合案内<br>初診受付(診断書受付) 支払窓口 薬局<br>入院受付 相談室        | 眼科 耳鼻いんこう科 脳神経外科 神経内科<br>消化器内科 呼吸器内科 内科 整形外科<br>外科 乳腺内分泌外科 皮膚科 形成外科<br>外来化学療法センター 血液・腫瘍内科<br>精神腫瘍科 総合処置室 点滴室 | 子ども外来 授乳室<br>画像診断治療センター<br>生理検査センター                       |
| B1 | 災害備蓄倉庫                                         |                                                                                                              | 当直室 会議室                                                   |



## 建物・ライフラインの被害と復旧状況



3階検査室前中庭の外壁。複数のX字状ひび割れが見られる

職員のみならず当院のために  
余震の中、迅速に対応いただいた  
関係業者の協力を感謝  
今後は、長期間ライフラインが  
途絶した際の具体的対策の再構築が必要

X字状に大きく割れた  
病棟外壁の雑壁

## 1 建物

前震では室内や外壁に小さなひび割れ等が認められたものの大きな被害はなかったが、本震後は、高天井の正面玄関ホールや管理棟において、防煙区画を構成するガラス製防煙垂れ壁の破損落下が発生した。深夜だったため、幸いけが人はでなかったが、売店や外来診療エリアへの通行が制限される事態となった。地震後、防煙垂れ壁をガラス製から破損の危険性がない不燃シート製に取り替え、被害がなかった箇所も破損落下を防止するため不燃シートを貼付した。

室内においては、エネルギー棟を除く全館の壁や天井に多数のひび割れが発生しており、特に既設建物と増築部分との境界に設置してあるエキスパンションジョイント（建物接合金物）の損傷やその周辺での天井崩落や壁の剥離等大きな被害が集中していた。

外壁では、コンクリートやタイル面のひび割れが本館、救急棟で大規模に発生したため、設計事務所に建物の安全性の調査を依頼、当日に点検を実施し、倒壊の危険性がないことを確認した。

本館3階から8階病棟のバルコニーおよび吹き抜けの外壁面では、非耐力壁である「雑壁」といわれる部分においてX字状のひび割れが壁の外部に多数発生した。設計事務所によると、建物が変形した時に雑壁が先に壊れることで倒壊を防止するとのことであるが、外壁被害箇所の室内側ではボード壁にもひび割れや剥離が同様に発生した。また、外壁被害箇所に面した窓ではガラスの破損やサッシの変形によって開閉不良となり、風の侵入や雨漏れ等の問題が



天井崩壊危険のためショッピングモールを封鎖（～6月26日）



食堂横の天井も崩落



病棟復旧工事中は仮設病室となった患者専用食堂や別病棟へ患者を移動



復旧工事中の患者移動、看護師配置調整は困難を極めた

生じたため、破損箇所をビニールで塞ぐなどの応急処置を行い、崩落の危険性がある室内ボード壁を撤去するなど応急工事を実施した。

熊本市市民病院をはじめ、県内医療機関が大きな損害を受けている状況から、本館病棟の復旧工事にあたっては、病床数を減らさずに工事を行うことを念頭に協議を重ねた。その結果、本館4階から8階の入院患者専用食堂を5床×5フロア合計25床の仮設病室に変更した上で、8月19日から12月22日までの4カ月の間、1病棟を2週間ずつ閉鎖して復旧工事を行った。

## 2 ライフライン

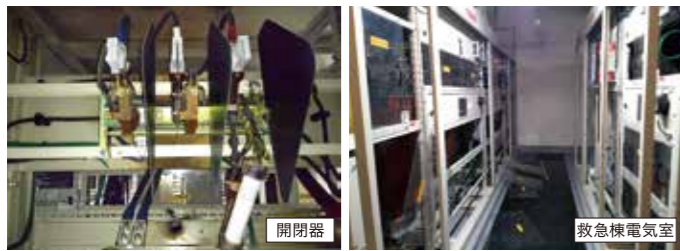
## 【電力】

前震では九州電力の停電はなかったが、院内の漏電などの異常に伴い保護装置（地絡継電器）が作動したため、九州電力からの送電が遮断され非常用電源

による運用となった。点検により異常がないことを確認して、約3時間後に九州電力からの供給に切り替えた。

本震では九州電力の本線、予備線2回線の停電に伴い院内の非常用発電機は稼動していたが、救急棟6階電気室の変圧器が地震により揺さぶられ、変圧器と電線で接続されている高圧交流負荷開閉器（LBS）の破損や断線が生じ、災害モードでの診療エリアとなっていた救命救急センターを含む救急棟が停電するなど、病院内で大きな混乱が生じた。早急に電気設備業者に修理の手配を行い、約6時間後には仮復旧工事が完了し、九州電力からの供給に切り替えた。

復旧工事の際は変圧器の耐震性を向上させるため、耐震金物を追加で設置し、万一変圧器が揺動した場合でも開閉器の破損や断線を防止するために電線の余長を設けるなどの対策を行った。



自衛隊による給水活動



応急的に使用したERUの給水タンクとポンプ

【断水時の給水支援機関と給水量】

|                      | 自衛隊   | 国土交通省 | 山鹿市  | 天草市  | 荒尾市  | ERU  | 合計 (m <sup>3</sup> ) |
|----------------------|-------|-------|------|------|------|------|----------------------|
| 4月16日                | 15.0  |       |      |      |      |      | 15.0                 |
| 4月17日                | 41.0  |       |      |      |      |      | 41.0                 |
| 4月18日                | 70.0  |       |      |      |      | 10.0 | 80.0                 |
| 4月19日                | 193.0 |       |      |      | 6.0  | 10.0 | 209.0                |
| 4月20日                | 117.0 | 6.5   | 8.5  | 16.8 | 5.0  |      | 153.8                |
| 4月21日                | 173.0 | 45.5  | 10.2 | 7.2  | 6.0  |      | 241.9                |
| 4月22日                | 70.0  | 45.5  | 11.9 | 9.6  | 4.0  |      | 141.0                |
| 4月23日                | 95.5  | 26.0  | 6.8  |      |      |      | 128.3                |
| 4月24日                | 73.0  |       | 8.5  |      |      |      | 81.5                 |
| 合計 (m <sup>3</sup> ) | 847.5 | 123.5 | 45.9 | 33.6 | 21.0 | 20.0 | 1091.5               |

※自衛隊支援部隊：陸上自衛隊えびの駐屯地第24普通科連隊、陸上自衛隊北熊本駐屯地第8後方支援連隊、陸上自衛隊飯塚駐屯地第2高射特科団、航空自衛隊横田基地航空総隊、航空自衛隊浜松基地航空教育集団  
 ※給水支援方法：給水車や貯水タンクを搭載したトラックで水源（健康水源、熊本市上下水道局）へ行き、水道水を補給してピストン輸送し、当院の受水槽へ補給を行った。  
 ※補給水については、残留塩素濃度全て（遊離残留塩素：0.2mg/L以上）を確認のうえ補給を行った。



低圧ガスの臨時供給



灯油燃料ボイラー

【水】

本震から約4時間後に受水槽の貯水量が減少しているとの報告を受け、熊本市上下水道局に問い合わせたところ、市内の広範囲で断水していることが確認された。水道局に給水支援を要請したが、現在は対応できないので熊本県環境保全課に依頼してほしいとの返答があり、熊本県に給水支援を要請した。

断水が判明した直後から、院内の節水対策として全館の入浴を禁止とし、業務に支障のない手洗い箇所の制限や水量を絞るなどの対応を実施した。全館放送および全職員へメールにより断水に伴う節水要請の周知を行った。

本震当日には自衛隊による支援の第一部隊が到着したが、4月16日は7m<sup>3</sup>、17日は25m<sup>3</sup>、18日は70m<sup>3</sup>

の補給と安定供給の見込みがなく、このペースでは受水槽の水が底をつくのは時間の問題であったため、17日から熊本県や自衛隊へ増援の交渉を行った。4月18日13時には受水槽の約30%まで貯水量が減少したため何度も増援の要請を行った結果、18日夜から自衛隊が24時間増援体制で対応するとの連絡が入った。また、19日からは荒尾市、20日から山鹿市、天草市および国土交通省九州地方整備局の支援もあり、事業を継続することができた。

給水支援の際、ポンプを配備した給水車で補給する場合は問題なかったが、トラックにタンクを搭載して補給する場合、別途ポンプの準備が必要であったため、ERU機材の給水用ポンプを借用し補給した。また、補給水については、飲料不可である生活用水

の誤飲を防止するため、毎回、残留塩素（遊離残留塩素0.2mg / l以上）を測定の上、補給を行った。

断水期間中における当院での市水使用量は約121m<sup>3</sup> / 日であり、通常より100m<sup>3</sup> / 日以上少ない使用量であった。井水については、院内のトイレ洗浄水と空調機の冷却水として使用しており、本震後は一時期濁りが生じたものの問題なく使用できた。

【都市ガス】

本震直後から厨房等で使用する低圧ガスが停止し、16日2時50分にはボイラー等で使用中圧ガスが停止したため、灯油燃料のボイラーで蒸気および給湯の供給を行った。16日16時30分、西部ガスからガスボンベ供給車両により厨房のみへ臨時的に供給可能との申し出があり、栄養課と協議した結果、17日から

ガスが復旧する24日まで毎日10時から14時までの間、低圧ガスの臨時供給を行った。

【燃料】

燃料については、取引業者との間で災害時における燃料の優先供給協定を締結しており、前震直後の備蓄燃料は、非常用発電機用の軽油27kl（タンク容量35kl）、ボイラー用の灯油10kl（タンク容量15kl）の状況であったため、4月15日に軽油6kl、灯油4klの補給を行った。

【医療ガス】

前震、本震共に発災直後に電源エラーによる警報が出たが、監視盤でリセット復旧した。ガスの漏洩等の不具合も考えられることから、早急に医療ガス設備業者に点検を依頼し、大きな被害がないことを確認した。



ライフラインの状況については、施設担当者が毎日状況報告を行った



交換台が転倒した電話交換室

【電話】

8階電話交換室の交換台4台が転倒し使用不能であったが、1階の交換台2台で対応することができた。電話線断線の被害はなかったが、一般電話回線および携帯電話で不通になる場合でも災害優先電話を設置していたため、業者手配等の連絡では繋がりやすくなり有用であった。

【エレベーター】

前震および本震時には、18台全てのエレベーターが停止したため、ただちに閉じ込め者がいないか確認を行うとともに、業者による点検を実施し、業務に支障が出ないよう運転することを優先した。4月16日は、関係業者が常駐することとなり余震のたびに停止したエレベーターの点検と運転を繰り返したが、余震が多かったため安全性を考慮し、一般用エレベーターの一部の運転を停止した。今回の地震で18台中4台のエレベーターが故障したが、7月までには全ての修理が完了した。

3 今後の課題と提言

建物、設備の復旧対応の拠点となった中央監視室では、発災直後から余震のたびに各種設備の警報が一斉に鳴り響き、エレベーターの停止や高架水槽からの漏水などが次々に発生する中、自宅が被災しながらも応援に駆けつけてきた職員とともに、点検修理、電話対応および業者や行政機関等への連絡調整など病院機能を維持しようと奔走した。さまざまなことが同時に発生したため対応に苦慮したが、職員の参集や業者の復旧対応が迅速でありかつマンパワーがあったことから早急に復旧できた。この病院に関わる方々全てが、基幹災害拠点病院を支えるという高い意識を持って行動されたということを実感した。

熊本地震による被害の実態を踏まえ、建物だけに限らず、電気設備、給排水設備等の耐震対策や井水を飲料水として使用するための浄水システム導入を検討すること、また、長期間ライフラインが途絶した際のインフラ事業者や各関係機関との連携方法を具体的に決めておくことなど、各種設備等のハード面のみならず、ソフト面でも基幹災害拠点病院としての災害対策を再構築していくことが必要である。



地震被害の復旧工事は平成28年4月16日から平成29年3月31日まで約1年の期間を要した

| 月日    | 時                          | 被害と復旧状況                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4月14日 | 21:26                      | <b>地震発生(震度7)</b><br>九州電力の停電なし。保護装置作動により電源供給が遮断、非常用発電機稼動で送電<br>全てのエレベーターが停止、閉じ込め者がいないことを確認、業者に点検復旧依頼<br>院内各所の防火戸が揺れにより閉鎖したため、復旧対応<br>全職員PHSへ停電メールの送信、地震発生の非常放送<br>安全対策としてボイラー等の熱源機を手動で停止                                                                                        |
|       | 22:00                      | 高架水槽の2台のうち1台から漏水発生、1台による運用開始、業者に修理依頼                                                                                                                                                                                                                                           |
|       | 22:06                      | <b>地震発生(震度6弱)</b>                                                                                                                                                                                                                                                              |
|       | 22:30                      | 医療ガス設備業者による点検開始(大きな被害なし)                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4月15日 | 0:03                       | <b>地震発生(震度6強)</b>                                                                                                                                                                                                                                                              |
|       | 0:20                       | 本館ナースステーションおよび病室内各所の壁のひび割れ確認                                                                                                                                                                                                                                                   |
|       | 0:24                       | 電気設備点検後に九州電力からの送電に切替え復旧                                                                                                                                                                                                                                                        |
|       | 2:11                       | 全てのエレベーターが点検後復旧                                                                                                                                                                                                                                                                |
|       | 2:20                       | ボイラー運転により蒸気供給開始                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 15:46 | 軽油6kl(発電機用)、灯油4kl(ボイラー用)給油 |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4月16日 | 1:25                       | <b>地震発生(震度7)</b><br>九州電力の本線・予備線2回線とも停電、非常用発電機稼動で送電するが、救急棟電気室の開閉器等の破損や断線により、救急棟がほぼ全域停電(無停電コンセント、レスピレーター用コンセントは使用可)、本館・管理棟・エネルギー棟は非常用電源による運用<br>低圧ガス(都市ガス)の供給停止<br>市水受水槽の緊急遮断弁閉鎖<br>全てのエレベーターが停止、閉じ込め者がいないことを確認、業者に点検復旧依頼<br>院内各所の防火戸が揺れにより閉鎖したため、復旧対応<br>安全対策としてボイラー等の熱源機を手動で停止 |
|       | 1:30                       | 全職員PHSへ停電メールの送信                                                                                                                                                                                                                                                                |

| 月日    | 時                                                | 被害と復旧状況                                                                     |
|-------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 4月16日 | 1:45                                             | <b>地震発生(震度6弱)</b>                                                           |
|       | 2:44                                             | 九州電力復旧、救急棟を除く院内へ送電開始                                                        |
|       | 2:50                                             | 中圧ガス(都市ガス)の供給停止                                                             |
|       | 3:00                                             | エレベーター業者による点検開始(4月16日は常駐対応)                                                 |
|       | 3:10                                             | 市水受水槽の緊急遮断弁を復旧                                                              |
|       | 3:30                                             | 蒸気供給の要請により灯油燃料のボイラー運転で蒸気および温水の供給開始、機械室やパイプシャフト等の配管からの蒸気漏れの巡回点検(大きな漏れなし)     |
|       | 3:45                                             | 救急棟電気室の修理工事(仮復旧)開始                                                          |
|       | 3:55                                             | <b>地震発生(震度6強)</b>                                                           |
|       | 4:45                                             | 医療ガス設備業者による点検開始(大きな被害なし)                                                    |
|       | 5:30                                             | 受水槽の減水により熊本市上下水道局に連絡し市内広範囲に断水していることを確認、給水支援を要請するが水道局では対応不可、熊本県環境保全課に給水支援を要請 |
|       | 5:40                                             | 病院全館の入浴禁止、節水要請の全館放送、全職員へメール送信                                               |
|       | 6:00                                             | トイレ洗浄水(井水)に濁りがあることを確認、モルトトイレのフラッシュバルブの詰まり発生                                 |
|       | 6:50                                             | OP室5、7、8号室の自動ドア外れ等により開閉不良、手動で全開                                             |
|       | 7:12                                             | 救急棟電気室の修理完了(仮復旧)、九州電力から救急棟への送電開始                                            |
|       | 7:30                                             | 市水受水槽からの漏水を確認                                                               |
|       | 7:45                                             | 業者によるナースコールの点検開始                                                            |
|       | 8:00                                             | 屋外の巡回点検の際、建物外壁に大規模なひび割れを確認、設計事務所に建物の点検調査を依頼                                 |
|       | 9:48                                             | <b>地震発生(震度6弱)</b>                                                           |
|       | 10:10                                            | 一般用エレベーターの一部を使用停止                                                           |
| 10:40 | OP室8～10号室のUPS(無停電装置)の故障を確認(非常用電源として使用可能)         |                                                                             |
| 14:35 | 高架水槽亀裂部分の溶接修理完了により仮復旧                            |                                                                             |
| 17:00 | 設計事務所の点検により、建物倒壊の危険性がないことを確認                     |                                                                             |
| 18:10 | 自衛隊による給水支援開始(4月24日まで対応、補給水総量約848m <sup>3</sup> ) |                                                                             |
| 4月17日 | 10:00                                            | 西部ガスのガスボンベ車両による厨房のみへ低圧ガス(都市ガス)の臨時供給開始(24日までの毎日10時～14時対応)                    |
|       | 15:00                                            | 中圧ガス(都市ガス)の供給開始                                                             |
|       | 17:00                                            | 業者による崩落の危険性がある天井・ボード壁等の巡回撤去および応急処置開始                                        |
| 4月18日 | 13:00                                            | 受水槽(353t)の貯水率が約30%まで減少                                                      |
|       | 13:10                                            | 複数箇所ある手洗い水栓の一部制限、全館の手洗い水栓流量を絞る                                              |
|       | 23:40                                            | 自衛隊から24時間増援体制で対応するとの連絡                                                      |
| 4月19日 | 7:20                                             | 受水槽(353t)の貯水率約50%まで増加                                                       |
|       | 15:35                                            | 荒尾市による給水支援開始(22日まで対応、補給水総量約21m <sup>3</sup> )                               |
| 4月20日 | 10:00                                            | 天草市による給水支援開始(22日まで対応、補給水総量約34m <sup>3</sup> )                               |
|       | 11:07                                            | 山鹿市による給水支援開始(24日まで対応、補給水総量約46m <sup>3</sup> )                               |
|       | 20:20                                            | 国土交通省による給水支援開始(23日まで対応、補給水総量約124m <sup>3</sup> )                            |
| 4月21日 | 12:00                                            | 市水の試験通水を確認(残留塩素なし)                                                          |
|       | 15:00                                            | 手洗い水栓の制限解除                                                                  |
| 4月23日 | 9:00                                             | 病棟シャワーのみ使用制限解除(貯水量を監視しながら運用)                                                |
|       | 18:30                                            | 職員用浴室の使用制限解除(貯水量を監視しながら運用)                                                  |
| 4月24日 | 13:20                                            | 受水槽満水により全ての給水支援終了                                                           |
|       | 15:30                                            | 熊本市水道管の幹線および当院へ通水している水質について問題ないことを水道局に確認(25日早朝に水質確認後、受水槽に給水開始とする)           |
|       | 17:40                                            | 低圧ガス(都市ガス)の供給開始                                                             |
| 4月25日 | 7:00                                             | 熊本市水道水の濁りがないことおよび残留塩素濃度が規定値であることを確認のうえ受水槽へ給水開始                              |