

医療機関における救命ライフラインの地震時リスク 分析と耐震対策

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2017-12-22 キーワード: 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00049461

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



医療機関における救命ライフラインの 地震時リスク分析と耐震対策

Seismic Risk Analysis and Countermeasures for Life Saving
Lifeline in Health Care Facilities

研究課題番号：15510148

平成15年度～平成16年度
科学研究費補助金（基盤研究（C）（2））
研究成果報告書
Grant-in-Aid for Scientific Research（C）（2）

平成17年3月
March 2005

研究代表者 宮島昌克

（金沢大学大学院自然科学研究科）

金沢大学附属図書館



0500-04152-0

Masakatsu MIYAJIMA
(Kanazawa University)

医療機関における救命ライフラインの
地震時リスク分析と耐震対策

**Seismic Risk Analysis and Countermeasures for Life Saving
Lifeline in Health Care Facilities**

研究課題番号：15510148

平成 15 年度～平成 16 年度
科学研究費補助金（基盤研究（C）（2））
研究成果報告書

Grant-in-Aid for Scientific Research (C) (2)

平成 17 年 3 月
March 2005

研究代表者 宮島 昌克
(金沢大学大学院自然科学研究科)

Masakatsu MIYAJIMA
(Kanazawa University)

まえがき

平成15年度～16年度の科学研究費補助金（基盤研究（C）（2））として、「医療機関における救命ライフラインの地震時リスク分析と耐震対策」を採択していただき、ここにその成果をまとめることができた。

1995年兵庫県南部地震においては、病院などの医療施設に大きな被害が生じ、地震後の救命・救急活動に大きな影響を与えた。この地震においては、病院の圧壊が大きく報じられたので建物被害のみが注目されたが、建物そのものが大破しなくとも水道施設の破損による透析治療の停止、手術部機能停止、滅菌業務不能など、ライフラインの途絶により大きな影響を蒙った。また、1999年台湾・集集地震においては、集中治療室で治療中だった7人の患者が、地震による停電と水道機能停止による自家発電装置の停止により命を失った事例がある。

ライフラインの途絶は生活苦をもたらすだけで人命には影響を及ぼさない、すなわちライフラインの地震対策が被災後の住民の我慢とのトレードオフであるかのように考えられてきた感があるが、人命に直接関わる救命ライフラインも存在することを再確認しておく必要がある。このような観点から本研究は、医療機関における救命ライフラインの地震時リスク分析を行うとともに、耐震対策を具体的に提案しよう試みたものである。

平成15～16年度には国内外で大きな被害地震が発生した。国外では2003年5月にアルジェリア・ブーメルデス地震が、12月にはイラン・バム地震が、国内では5月、7月、9月の同じ日26日に、三陸南地震、宮城県北部地震、十勝沖地震が発生し、医療機関に被害が生じ、医療機能の低下が生じた。さらに、2004年10月には新潟県中越地震が発生し、兵庫県南部地震以降初めての震度7を記録するとともに大災害が発生した。これらの地震における医療機関の被害状況を現地でヒアリングするとともに、アンケート調査を実施し、ライフラインの地震被害が医療機能の低下に及ぼす影響について分析を行った。

本報告書は、以上の内容について既に学会論文集や発表会にて公表した論文および講演概要を、それぞれの内容に分類して取りまとめたものである。本研究が、医療機関の耐震性向上の一助となれば望外の幸せである。

平成17年3月

金沢大学大学院自然科学研究科
教授 宮島 昌克

科学研究費補助金（基盤研究（C）（2））研究成果報告書

Grant-in-Aid for Scientific Research (C)(2)

研究課題：医療機関における救命ライフラインの地震時リスク分析と耐震対策

研究課題番号：15510148

研究組織：研究代表者：宮島昌克（金沢大学大学院自然科学研究科 教授）
研究分担者：北浦 勝（金沢大学大学院自然科学研究科 教授）
研究分担者：池本敏和（金沢大学大学院自然科学研究科 助手）
研究分担者：村田 晶（金沢大学大学院自然科学研究科 助手）
研究分担者：能島暢呂（岐阜大学工学部 助教授）
研究分担者：吉田雅穂（福井工業高等専門学校 助教授）
研究協力者：Achour, Nebil（金沢大学大学院自然科学研究科
博士後期課程1年）

研究経費：平成15年度 1,900千円
平成16年度 1,700千円
計 3,600千円（すべて直接経費）

研究発表：

（1）学会誌等

- 1) 西川隼人, 北浦 勝, 宮島昌克: 2000年石川県西方沖地震の強震動特性に関する考察, 土木学会論文集, No.731, pp.257-266, 2003.4.
- 2) Fallahi, A, Kitaura, M. and Miyajima, M.: A Method of Making Critical Earthquake for a Nonlinear SDOF Structure Using 1995 Kobe Earthquake and 1978 Tabas Earthquake Records, Fourth International Conference of Earthquake Engineering and Seismology(SEE4), SM18, CD-ROM, 2003.5.
- 3) 鶴来雅人, 澤田純男, 宮島昌克, 北浦 勝: サイト増幅スペクトルに基づく震度増加量の推定法, 土木学会論文集, No.738, pp.191-205, 2003.7.
- 4) Achour, N. and Miyajima, M.: Performance Evaluation of Hospitals After an Earthquake,

- Proceedings of the Fifth International Summer Symposium, pp.65-68, 2003.7.
- 5) Miyajima, M., Achour, N. and Kitaura, M.: Seismic Evaluation of Water Supply System in Health Care Facilities, Proc. of 3rd U.S. - Japan Workshop on Water System Seismic Practices, 2003.8.
 - 6) 宮島昌克, 吉藤裕也, 北浦 勝: 断層変位による地中埋設管の挙動に関する隆起土槽を用いた実験, 土木学会地震工学論文集, No.104, CD-ROM, 2003.12.
 - 7) Fallahi, A, 宮島昌克, 池本敏和, 北浦 勝: 2002年イラン・チャングレ地震における被害と常時微動観測結果の比較, 土木学会地震工学論文集, No.105, CD-ROM, 2003.12.
 - 8) 西川隼人, 池本敏和, 山下順也, 宮島昌克, 北浦 勝: 微動観測記録による金沢平野の表層地盤構造の推定, 土木学会地震工学論文集, No.168, CD-ROM, 2003.12.
 - 9) 橋本隆雄, 宮島昌克, 冨沢 元: 1995年兵庫県南部地震における被害宅地盛土の地震応答解析と被害分布, 土木学会地震工学論文集, No.226, CD-ROM, 2003.12.
 - 10) 武澤永純, 宮島昌克, 北浦 勝: 表層地盤特性を考慮した断層運動による地表面変状に関する研究, 土木学会地震工学論文集, No.107, CD-ROM, 2003.12.
 - 11) 吉田雅穂, 巨椋裕務, 宮島昌克, 北浦 勝: 間隙水圧消散による液状化対策工法へのタイヤチップの適用に関する実験的研究, 土木学会地震工学論文集, No.237, CD-ROM, 2003.12.
 - 12) Fallahi, A., Alaghebandian, R. and Miyajima, M.: Microtremor Measurements and Building Damage during the Changureh – Avaj, Iran Earthquake of June 2002, Journal of Natural Disaster Science, Vol.25, No.1, pp.37-46, 2003.
 - 13) 宮島昌克, Achour, N., 北浦 勝: 医療施設の上水道システムの耐震性評価, 水道協会雑誌, 第72巻, 第11号(第830号), pp.95-99, 2003.
 - 14) Endi Zhai, Bhushan, K. and Miyajima, M.: Triggering of Liquefaction under Non - Zero Static Driving Shear Stress, Proc. of the 11th International Conference on Soil Dynamics & Earthquake Engineering, 2004.1.
 - 15) 池本敏和, 岩永真和, 坂井修一, 宮島昌克, 北浦 勝: 常時微動及び自由振動測定による木造建物の振動特性と剛性評価, 日本建築学会構造工学論文集, Vol.50B, 2004.3.
 - 16) Miyajima, M., Yoshifuji, Y. and Kitaura, M.: Experiments on Behavior of Buried Pipeline Subjected to Surface Rupture, Proceedings of the Third Taiwan-Japan Lifeline Earthquake Engineering, 2004.5.
 - 17) 稲垣聖示, 宮島昌克, 北浦 勝: 強震記録を用いた地盤変状検知, リアルタイム災害情報検知とその利用に関するシンポジウム論文集, 土木学会, pp.143-148, 2004.6.
 - 18) Achour, N. and Miyajima, M.: Response of Hospitals After the Northern Japan Earthquakes, Proceedings of the sixth International Summer Symposium, JSCE, pp.81-84, 2004.8.
 - 19) Miyajima, M., Inagaki, S., Nishikawa, H. and Kitaura, M.: Detection of Ground Failure by Using Strong Ground Motion Records, Proceedings of the 13th World Conference on

- Earthquake Engineering, Paper No.3411, CD-ROM, 2004.8.
- 20) Fallahi, A. and Miyajima, M.: Microtremor Measurements in the Affected Area of the Changureh-Avaj, Iran Earthquake of June, 2002, Proceedings of the 13th World Conference on Earthquake Engineering, Paper No.159, CD-ROM, 2004.8.
 - 21) Tsurugi, M., Sawada, S., Miyajima, M. and Kitaura, M.: Site Amplification Factors on Seismic Intensity Scale Based on Amplification Spectra, Proceedings of 13th World Conference on Earthquake Engineering, Paper No.616, CD-ROM, 2004.8.
 - 22) 西川隼人, 宮島昌克, 池本敏和, 岩端一貴, 北浦 勝: 高密度地震計ネットワークの地震記録による計測震度増幅度の評価 - 石川県金沢市における計測震度分布推定への適用 -, 地域安全学会論文集, No. 6, pp. 103-110, 2004. 11.
 - 23) 西川隼人, 池本敏和, 宮島昌克, 北浦 勝: 微動観測記録から推定した表層地盤構造に基づく計測震度分布の推定とアンケート震度との比較, 自然災害科学, Vol. 23, No. 2, pp. 273-282, 2004. 12.
 - 24) Achour, N., Miyajima, M. and Fallahi, A.: Organization Problems Faced in Hospitals During the Bam Earthquake of December 26th 2003, Proceedings of International Conference on Earthquake - Memorial of Bam Disaster -, CD-ROM, 2004.12.
 - 25) Tobita, T., Miyajima, M., Fallahi, A. and Alaghebandian, R.: Questionnaire Survey and Microtremor Measurements in Stricken Area of the 2003 Bam, Iran, Earthquake, Proceedings of International Conference on Earthquake - Memorial of Bam Disaster -, CD-ROM, 2004.12.
 - 26) Achour, N., Miyajima, M. and Fallahi, A.: Damage to Hospitals During the Bam, Iran, Earthquake of December 26th 2003, Proceedings of 1st International Conference on Urban Disaster Reduction, 2005.1.
 - 27) Miyajima, M.: Damage to Water Supply Pipelines System due to the 2004 Niigata-ken Chuetsu Earthquake and Its Restoration, Proceedings of the 4th Japan and US Workshop on Seismic Measures for Water Supply, 2005.1.

(2) 口頭発表

- 1) Miyajima, M. and Kitaura, M.: Performance of Buried Lifeline near Fault Ruptures During Earthquake, International Workshop on the North Anatolian, East Anatorian and Dead Sea Fault Systems, p.51, 2003.9.
- 2) 宮島昌克, Aydan, O. and Ulusay, R.: 2003年トルコ・ビンギョル地震における地盤災害と構造物被害, 第22回日本自然災害学会学術講演会講演概要集, pp.47-48, 2003.9.
- 3) Fallahi, A., Miyajima, M., Ikemoto, T., and Kitaura, M.: Comparison between Microtremor Measurements and Damage to Houses-Case Study of the Changureh-Avaj, Iran Earthquake of June 22, 2002, 第22回日本自然災害学会学術講演会講演概要集, pp.49-50, 2003.9.
- 4) 吉田雅穂, 宮島昌克, 竹内幹雄, 濱田政則, Achour, N.: 2003年アルジェリア地震に

- における液状化被害の概要, 第 22 回日本自然災害学会学術講演会講演概要集, pp.69-70, 2003.9.
- 5) 宮島昌克, 吉田雅穂, 濱田政則, 竹内幹雄, Achour, N.: 2003 年アルジェリア地震液状化地盤流動による橋梁被害, 日本地震工学会・大会—2003 梗概集, pp.136-137, 2003.11.
 - 6) 越田大地, 北浦 勝: 免震病院棟の地震計から得られる初動波形を利用した応答レベルの推定, 土木学会中部支部平成 15 年度研究発表会講演概要集, pp.7-8, 2004.3.
 - 7) Achour, N., Miyajima, M., Yoshida, M., and Ikemoto, T.: Zemmouri, Miyagiken-Hokubu and Tokachi-Oki Earthpakes and Their Impact on Hospitals, 土木学会中部支部平成 15 年度研究発表会講演概要集, pp.41-42, 2004.3.
 - 8) 宮島昌克, 飛田哲男, Fallahi, A., Alaghebandian, R.: 2003 年イラン・バム地震におけるアンケート震度調査, 第 23 回日本自然災害学会学術講演会講演概要集, pp.41-42, 2004.9.
 - 9) 吉田雅穂, 中村宏美, 宮島昌克, Achour, N.: 南海トラフ地震を対象とした非被災自治体による被災地への支援体制に関するアンケート調査, 第 23 回日本自然災害学会学術講演会講演概要集, pp.167-168, 2004.9.
 - 10) 宮島昌克, 飛田哲男: 2003 年イラン・バム地震における構造物被害とアンケート震度, 日本地震工学会—2004 梗概集, pp.312-313, 2005.1.
 - 11) 岩田涼乃, 北浦 勝: 自然流下方式による初期消火システム—卯辰山と東山ひがし地区についてのケーススタディー, 土木学会中部支部平成 16 年度研究発表会講演概要集, pp.1-2, 2005.3.
 - 12) 保積克彦, 宮島昌克, 吉田雅穂: 2004 年福井豪雨におけるライフライン被害, 土木学会中部支部平成 16 年度研究発表会講演概要集, pp.3-4, 2005.3.
 - 13) 稲垣潤一, Achour, N., 宮島昌克, 池本敏和: 2004 年新潟県中越地震における医療機関の被害, 土木学会中部支部平成 16 年度研究発表会講演概要集, pp.5-6, 2005.3.
 - 14) 中垣尚子, 村田 晶, 北浦 勝, 宮島昌克: 新潟県中越地震における地震応答解析を用いた木造構造物被害の評価, 土木学会中部支部平成 16 年度研究発表会講演概要集, pp.11-12, 2005.3.
 - 15) 新谷友紀乃, 村田 晶, 北浦 勝, 宮島昌克: 災害時における災害情報の収集・伝達と防災計画上の問題点について—2004 年 7 月豪雨災害及び新潟県中越地震の事例より—, 土木学会中部支部平成 16 年度研究発表会講演概要集, pp.415-416, 2005.3.