

五学会による四川大地震の復旧技術支援活動

城 間 博 通・濱 田 政 則

2008年5月12日14時28分（現地時間）中国四川省汶川県付近を震源とするマグニチュード8.0（中国地震局）の地震が発生した。この地震は四川省を中心に死者行方不明者合わせて8万人を超える大災害となった。土木学会を中心とする日本建築学会、地盤工学会、日本地震工学会、日本地震学会の5学会は、「四川地震復旧技術支援連絡会議」を設立し、震災復旧の技術支援を行うため専門家で構成する先遣代表団を派遣した。先遣代表団は、現地の被災状況を把握するとともに地震復旧技術交流会に出席し、現地の研究者・技術者と意見交換を行うとともに、今後も復旧に関して協力していくことに同意した。

キーワード：地震、四川大地震、五学会、復旧支援

1. はじめに

2008年5月12日午14時28分（現地時間）中国四川省汶川県付近を震源とするマグニチュード8.0（中国地震局）の地震が発生した。四川省を中心に死者行方不明者合わせて8万人を超える未曾有の大災害となった。地震は、四川盆地の西北を北東から南西方向に走る龍門山断層帯（逆断層）の一部が約250kmにわたって動いたといわれている（5月31日復旧技術支援交流会での東京大学地震研究所瀨藤教授の説明 図



図一 四川大地震発生位置図

一1)。規模を1995年に日本で発生した兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）と比較すると表一のとおりである。

土木学会を中心とする5学会（土木学会、日本建築学会、地盤工学会、日本地震工学会、日本地震学会）では「四川地震復旧技術支援連絡会議」（議長：濱田政則 早稲田大学教授 土木学会前会長・日本地震工学会次期会長）を設置し、各学会が経験し積み重ねた地震災害復旧技術を中国に紹介し、震災復旧の技術協力を行うこととした。四川省の西南交通大学の要請に応じて、成都市で開催される復旧技術交流会に参加し、復旧・復興の具体的な取組みに関する情報交換を行うため、5月28日から6月1日まで先遣代表団を派遣することとなった。

本報告では、先遣代表団の現地調査、交流会等の活動と今後の技術支援活動計画について紹介する。

表一 四川大地震と兵庫県南部地震の比較
(5/31 技術交流会 東京大学地震研究所瀨藤教授資料に一部加筆)

	2008年四川大地震	1995年兵庫県南部地震 (阪神・淡路大震災)
死者	69,196人	6,434人
行方不明者	18,381人	3人
負傷者	374,176人	43,792人
マグニチュード	7.9 (解析による値)	6.9
最大すべり量	約10m	約3m
断層長さ	約250km	約50km
断面積	約10,000km ²	約750km ²
地震エネルギー	約30倍 (兵庫県南部地震を1として)	1

2. 先遣隊日程

先遣代表団は5学会から地震の研究やこれまで震災復旧に携わった経験のある研究者・技術者10名でチームを構成した。先遣代表団の目的は、地震直後であることや現地の状況が不明であることから、まず現地の被災状況を調査できる範囲で把握し、またわが国の震災復旧技術の概要を紹介して、具体的にどのような技術支援要望があるのか、何ができるか中国側関係機関と検討することにあつた。

先遣代表団の行程は表-2のとおりである。

四川省の省都である成都市までは北京経由で約7時間の行程である（初日は航空機機体トラブルで上海経由に変更になって10時間かかった）。現地での滞在は西南交通大学の宿舎を基地として活動した。

現地1日目（5月29日）は成都市から北西約50km離れた四川盆地と山地部との境界に位置する都江堰市の建物、ダム、歴史的建造物などを調査した。

表-2 先遣代表団行程

年月日	活動場所	活動内容
2008/05/28	成田→上海→成都	移動日
2008/05/29	都江堰	建築構造物、自然斜面、ダムなど調査
2008/05/30	綿竹市・漢旺鎮	建築構造物、道路橋、道路、自然斜面、断層など
2008/05/31	成都市西南交通大学	復旧技術交流会
2008/06/01	成都→北京→成田	移動日

表-3 先遣代表団メンバー

	氏名	所属
団長 (土木学会、日本地震工学会)	濱田 政則	早稲田大学 教授
団員 (日本地震学会)	額額 一起	東京大学 教授
団員 (日本建築学会)	中埜 良昭	東京大学 教授
団員 (土木学会)	呉 智深	茨城大学 教授
団員 (地盤工学会)	吉田 望	東北学院大学 教授
団員 (地盤工学会)	王 林	中央開発(株)
団員	城間 博通	(株)高速道路 総合技術研究所
団員	大窪 克己	(株)高速道路 総合技術研究所
団員	呉 旭	応用地質(株)
団員/事務局	伊東 淳	早稲田大学セーバース(株)



写真-1 倒壊した建物（都江堰）



写真-2 倒壊した建物（漢旺鎮）

都江堰は、震源地の汶川映州鎮から約10kmの距離にある。2日目（5月30日）は、成都市から北に約70kmにある綿竹市および漢旺鎮の橋梁や道路、建物などを調査した（写真-1）。漢旺鎮は都江堰市同様に四川盆地と山地部との境界にある街である（写真-2）。3日目（5月31日）は西南交通大学で大学関係者を始めとする四川省の研究者・技術者と震災復旧技術等について技術交流会を実施した。技術交流会では先遣代表団が調査に入れなかった山間地の被害状況や課題について中国側より報告があり、日本側より日本の震災復旧技術の概要について紹介した。

3. 調査による被災状況

(1) 建物の被害

都江堰市、綿竹市ともに建築構造物の被害が甚大であった。被害の分布は地形などにより異なるようであった。特に盆地と山地部との境界（地形の変化する地域：都江堰市、漢旺鎮）での被害が大きいように見えた。今後、地形や地盤条件などの詳細な分析が必要であると考えられる。また、建物の構造は市街地では柱が鉄筋コンクリートで壁がレンガ造りの構造が一般的で

(写真—3)、郊外は壁がコンクリートブロックやレンガ造りで屋根が木造の複合造りのようであった(写真—4)。見た限りでは後者のほとんどの家屋が倒壊していた。



写真—3 建物壁のせん断破壊 (綿竹市)



写真—4 郊外の被害の様子 (綿竹市)

(2) インフラの被害

成都市から都江堰市や綿竹市への移動は盆地部を走る高速道路を利用したが、両区間ともにほとんど被害は見られなかった。

インフラの被害状況を調査するため綿竹市の交通局を訪問した。市の説明では、市が管理する道路約1,900 kmのうち約1,400 kmが被災し、橋梁297橋の内7橋が架け替えを必要とし、残りも何らかの補修が必要であるとのことであった。「どのような支援が必要か」の問いに綿竹市交通局長は「橋梁の震災診断と補修技術、耐震補強技術で是非支援してもらいたい」とのことであった。郊外(盆地部)の道路の被害状況を見せていただいたが、橋梁では上部工の水平移動など比較的軽い損傷であった(写真—5, 6)。

盆地部に比較し山間地では自然斜面の崩壊が激しく、道路はいたる所で土砂崩れ・落石により寸断されていた(写真—7, 8)。そのため、山間地への調査は危険であることと、未だ行方不明者の搜索活動が行われていることから立入ることはできなかった。



写真—5 橋梁(盆地部)の被害例 (綿竹市)
(上部工の手前が左方向、奥が右方向に回転)



写真—6 道路(地すべり地)の被害 (漢旺鎮)



写真—7 都江堰郊外の山間地での落石



写真—8 都江堰郊外の山間地での土砂崩れ落石

4. 技術交流会

5月31日に、西南交通大学を始めとする四川省の研究者や行政関係の技術者など中国側約100名と日本側先遣代表団による復旧技術交流会が開かれた（写真—9）。中国側からは、地震の基本情報、建築構造物の被害状況、先遣代表団が調査できなかった山間地の自然斜面や土木構造物の被災状況、斜面崩壊により河川に形成されたせき止湖の状況・その安全確保の方法などが報告された。日本側からは、被災した建築構造物の診断・復旧技術、道路構造物（盛土・斜面・トンネル）の復旧技術、地震動の推定方法に関する解析結果について報告した。

交流会では日本側からの報告を中国側研究者・技術者は静かに注目して聴いており、復旧に向けた技術に対する熱意がうかがわれた。また、中国側からの報告では被災後の診断評価技術や今後の耐震基準の設定に対して支援を求めているようであった。

双方の意見交換の後、今後の復旧技術協力に関し西南交通大学と5学会連絡協議会の間で「四川大地震復旧技術支援」に関する覚書が調印された（写真—10）。



写真—9 5月31日復旧支援技術交流会の様子



写真—10 復旧技術支援同意書調印の様子

5. 今後の技術支援

今後、5学会では以下の支援を実施していく予定である。

- ①「地震により損傷を受けた建物の診断と補修方法に関するセミナー」の開催
- ②「盛土・斜面・トンネル・橋梁の復旧技術に関するワークショップ」の開催
- ③「地震動の推定・評価に関するセミナー（仮称）」の開催
- ④四川省における「地震工学研究センター（仮称）」設置への支援
- ⑤西南交通大学における「地震工学特別講座」の開設

①～②の支援については復旧技術であることから、要望も強いため6月20日から25日まで、第二陣の専門家チームを派遣した。第二陣の支援団は、建築構造物の専門家チームと土木構造物の専門家チームの2班である。第二陣は、先遣代表団よりも詳細に現地の被災状況を現地技術者と調査するとともに、調査結果に基づきワークショップで詳細に震災診断技術やそれに基づく復旧技術について意見交換した（写真—11）。

③については7、8月中にでも専門家を派遣する予定である。④、⑤については日本政府の支援が得られるよう、外務省、JICA、JBICなどに働きかけを行っている。

今回派遣された5学会の先遣代表団の主な目的は復旧技術支援であるが、今後、被害調査と分析についても共同で実施する方向で中国側に働きかけていく予定である。



写真—11 復旧技術支援第二陣の討論会の様子

6. おわりに

近年、今回の地震をはじめスマトラ沖地震やミャン

マーサイクロンなどアジア地域での大災害が頻発している。日本は、これまで幾多の災害を経験し復旧・復興し克服してきた歴史があり、その技術を持っている。今後、アジアの先進国の一つとしてその技術をもってアジア諸国や世界に貢献していくことが必要である。この支援を通じて人的交流を図りながら情報の共有化が図られ、その研究や経験を通じて、今後アジアや世界の地震災害に貢献できるものと考えられる。わが国でも6月14日に岩手・宮城内陸部で直下型地震が発生した。将来、首都直下型地震、南海・東南海地震など日本でも地震の発生が想定されている。今回のような活動の積み重ねが、近隣のアジア諸国との協力体制を作ることにつながると思う次第である。 JICMA



【筆者紹介】

城間 博通 (しрома ひろみち)
 株式会社高速道路総合技術研究所
 トンネル担当部長
 四川大地震復旧技術支援連絡会議
 団員



濱田 政則 (はまだ まさのり)
 早稲田大学
 教授
 四川大地震復旧技術支援連絡会議
 議長

建設機械ポケットブック

<除雪機械編>

本書では、除雪機械について事故や故障を未然に防止するための主要な点検項目や点検時の留意点などを整理しました。日常点検や定期点検・整備における基礎資料として活用され、点検、整備および修理を的確かつ効率的に実施し、道路の維持除雪工事を安全で適正に施工するための一助となれば幸いです。

監修／国土交通省北海道開発局事業振興部機械課
 発行／社団法人 日本建設機械化協会

目次

1. 整備点検のあらまし
2. 除雪トラック

3. 除雪グレーダ
4. 除雪ドーザ
5. ロータリ除雪車
6. 小形除雪車
7. 凍結防止剤散布車
8. 資料編

●パスポートサイズ／87ページ

●平成17年9月発刊

●定価

1,000円(本体953円)送料250円

※送料は複数冊申込みの場合、又は他の図書と同時申込みの場合、割引となる場合があります。

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8 (機械振興会館)

Tel. 03 (3433) 1501 Fax. 03 (3432) 0289 <http://www.jcmanet.or.jp>