中国汶川（ぶんせん）地震報告

～　技術士が見た汶川地震と国際交流　～

（社）日本技術士会（東京）　防災支援委員会　副委員長

MPE 技術士総合事務所代表　技術士（建設）博士（工学）**松井　義孝**

Summary

The horrifying earthquake hit Wenchuan on May 12 2008, which affected an area of Sichuan,Gansu,Yunnan and caused a huge loss of life and property. The death toll from the May 12 earthquake was 69,226 and the numbers of people listed as missing and injured were 17,923 and 374,643. We investigated the disaster spots. Then, we made arrangements with professor of each university to improve good earthquake countermeasures. Those university are Hongqing university,Southwest jiaotong university, Sichuan university, Cangan university. This paper is considered some advices by Professional engineers.

キーワード：汶川（ぶんせん）地震、レンガ構造、復興支援、減災と技術、国際交流

１．まえがき

2008年5月12日14時28分の中国汶川地震から、1年5ヶ月が過ぎた。同年、地震発生後早々に重慶大学が日本技術士会を訪問され、それらの技術協力について話し合われた。さらに、同年5月、6月と甘粛省、四川省からも災害調査及び復旧への非公式要請があった。しかしながら災害直後の混乱は著しく、入念な準備に追われながらも出発日直前に、現地の安全性などの問題などがあり出発は延期となった。その後も中国と日本技術士会において、さらなる連携を模索していた。そして、その半年後の2008年末に急遽、在日中国国際人材交流協会の陳化北総代表を通して、日本技術士会に対して2009年1月5日から中国政府国家外国専家局、四川省成都市、重慶大学、西南交通大学、四川大学、長安大学等への技術協力要請がなされた。

図-1.1　　行程図

筆者は、第 1 回目(2009.1 月)海外業務促進実行委員会委員長と、さらに第２回目（2009.5 月）は、震災一周年記念シンポジウムに主催者として訪中した。訪問地と主たる行動は、**図-1.1**、**表-1.1**、**1.2** に示す。

表-1.1　第 1 回派遣行動表(2009.01.05～13)

	訪問都市	交通手段	発着時刻	行程及び活動	宿泊地ホテル名	備考
2009 年 1/5（月）快晴	北京	フライト CA926	F14:55 発 F17:30 発 H18:30 着	成田 AP 第 1 ターミナル南ウイング集合 12 時 50 分、北京首都国際 AP 到着、入国審査後、北京化工大学交流処長と懇談、貴州大厦で晩餐～20 時	北　京 貴州大厦	
1/6（火）快晴,小雨	北京 重慶	フライト 3U8830 専用車	H08:00 発 F10:50 発 F13:50 着 H18:00 着	am 重慶 AP に到着後、市内施設調査、16 時半に重慶大学（技術協力協議･覚書交換）、校内視察など 18 時から懇談会(科苑大酒店)	重　慶 科苑大酒店	am 重慶へフライトで移動
1/7（水）小雨,曇り	重慶 成都	列　車 T882 専用車	H07:20 発 R08:30 発 R11:40 着 H12:10 着 H21:10 着	列車で成都に移動する。西南交通大学に直行訪問し、校内ホテルに入る。校内視察 1 時間 15:30 技術士会の活動と災害対応など説明、意見交換、構内土木実験設備視察 17 時覚書交換、苑副学長との意見交換　懇談会 17 時半から 19 時 10 分	成　都 錦湖賓館	am 成都へ列車で移動
1/8（木）曇り	成都 都江堰	専用車	H08:20 発 H16:50 着 H17:20 発 H20:10 着	成都近郊の被災地(都江堰、青城山)へ（被災･復旧状況調査、主に建築、市街地･山間地関係）四川省外国専家局石副局長懇談会 19 時半	成　都 錦湖賓館	高速道路で移動
1/9（金）濃霧,曇り	成都 綿陽 綿竹	専用車	H08:30 発 H16:50 着 H17:30 発 H21:00 着	成都近郊の被災地(綿陽市、綿竹市)へ（被災･復旧状況調査、建築、橋梁、道路、河川）成都市外国専家局長との懇談会 19 時 10 分	成　都 錦湖賓館	高速道路で移動
1/10（土）曇り	成都 西安	専用車 フライト	H08:20 発 F15:45 発 F17:30 着 H18:00 着	10 時～12 時 40 分四川大学（校内視察、技術協力協議）、石副学長他昼食懇談 13 時 10 分から 14 時 15 分,成都 AP へ移動し、フライトで西安 AP へ到着後、ホテルへ	西　安 金石国際大酒店	pm 西安へフライトで移動
1/11（日）薄曇り	西安	専用車	H08:50 発 H19:30 着	大学招待所で外事処長と晩餐懇談 19 時から 21 時半 9 時長安大学（構内視察、技術協力協議･劉副学長と覚書交換）西安市内及び郊外現地調査、資料整理及び調査結果の取りまとめ、	西　安 金石国際大酒店	
1/12（月）成人の日 晴れ	西安 北京	フライト HU7138	H08:30 発 F10:45 発 F12:40 着 H13:30 着 H20:00 着	am 西安 AP へ移動し、北京 AP へ、pm 北京化工大学耿海萍交流処長との懇談、16 時～17 時半国家外国専家局趙文教司との懇談、晩餐 17 時半から 19 時半(北京友宜賓館) 資料整理	北　京 貴州大厦	am フライトで北京へ移動 荷物整理
1/13（火）快晴	北京 成田	フライト CA167	H10:50 発 F13:30 発 F17:50 着	北京首都国際 AP で出国審査後搭乗、一路成田 AP へ、成田第 1 ターミナル到着後解散	-	北京 AP

表-1.2　第 2 回派遣行動表（2009.05.08～13 ）

月日	訪問都市	交通手段	発着時刻	行程及び活動	宿泊地ホテル名	備考
2009 年 5/8（金）晴	成都	フライト CA422	9:00 発 15:30 着	成田 AP 第 1 ターミナル南ウイング、北京首都国際 AP 到着、入国審査後、15:30 成都国際空港着　西南交通大学錦湖賓館	成　都 錦湖賓館	
5/9（土）晴	成都	市内タクシー		西南交通大学国際会議手続き 大学関係者への挨拶 明日のオープニング会場の確認	成　都 錦湖賓館	
5/10（日）晴	成都			オープニングセレモニー：日本技術士会が共同主催者として紹介された。その後、夕方までキーノート発表、レセプション	成　都 錦湖賓館	
5/11（月）曇り	成都			発表会場：松井は午後 1 番の論文発表	成　都 錦湖賓館	
5/12（火）曇り	成都			記念式典による交通制御が多く、予定の北川県への現地視察が中止。	成　都 錦湖賓館	
5/13（水）晴	成都	フライト	13:00 発 21:00 着	13:00 成都空港発、北京首都国際経由で出国検査野のち、21:00 成田国際空港到着	成田泊	
5/14（木）晴	東京			日本技術士会へ帰国報告		

２．汶川地震の概況

汶川地震は、中国中西部に位置する四川省アパ・チベット族チャン族自治州汶川県で現地時間 (CST) 2008 年5 月 12 日14 時 28 分に発生した地震である。

震源は、北緯 31 度 01 分 5 秒、東経 103 度 36 分 5 秒、震央深さ 19km である。震源断層は、四川盆地の北西端にあって龍門山断層の南部に走る逆断層が動いた直下型（プレート内）地震と見られている。防災科学技術研究所によると、「龍門山断層帯」は、長さは約 500km、幅 40～50km とされている。揺れの強かった地域が広範囲に及び、どの断層がどれだけずれたのか、全体像を突き止めるのが難しい。しかしながら、日本の観測衛星「だいち」の観測データを基に計算した結果から、汶川地震では、長さ約 290km の断層と、並行して走る約 70km の断層が動いたことがわかった。震源に近い四川省映秀付近では、地下約 20km で、北川付近では地表近くで大きなずれが起き、いずれも最大 12m に及んだと報告された。

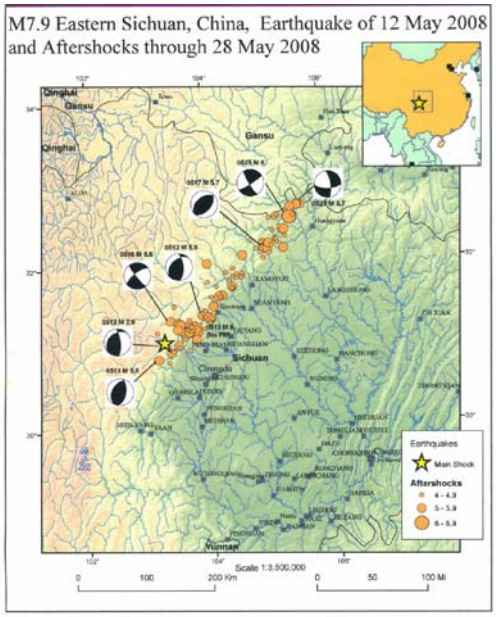

図-2.1　断層と余震（USGS-HP より）

中国の過去の地震経歴を**表-2.1** から見ると、1900 年～2000 年前後にかけてもかなり大きな地震が発生していることがわかる。唐山地震以外は、内陸的な今回のような地震を呈している。

今回の地震の規模は**表-2.2** に示すように、中国地震局ではマグニチュードを M＝8.0 と発表した。被害規模は、中国民政部の報告（2008 年 9 月 1 日現在）によると汶川地震の死者は 69,226 人、負傷者は 374,643 人にのぼり、17,923 人がなおも行方不明となっている。

家屋の倒壊は、21 万 6 千棟、損壊家屋は 415 万棟である。中でも、学校校舎の倒壊は四川省だけでも 6,898 棟にのぼり、校舎倒壊による教師と生徒の被害が犠牲

表-2.1　中国の過去の地震経緯

NO	西 暦	地震名	マグニチュード (M)	死者数 (千人)	被災地域、その他
1	1303/09/17	洪洞・趙城地震	8.0	200	山西省、死者は47万人とも
2	1411/09/29	チベット地震	8.0	死者多数	断層・山崩れ発生
3	1556/01/23	華県地震	8.5	830.0	陝西省、地震災害最大死者数
4	1654/07/21	天水地震	8.0	31.0	甘粛省、
5	1668/07/25	炎城地震	8.5	47.6	山東省、
6	1679/09/02	三河・平谷地震	8.0	45.5	河北省、断層型
7	1718/06/19	通渭・甘谷地震	7.5	75.0	甘粛省、
8	1739/01/03	平羅地震	8.0	50.0	寧夏省
9	1812/03/08	伊寧地震	8.0？	死者多数	新疆
10	1815/10/23	平陸地震	6.8	103～300	山西省
11	1920/12/16	海原地震	8.5	220.0	寧夏省
12	1927/5/23	古浪地震	7.9	4.0	甘粛省、死者は20万人とも
13	1932/12/25	甘粛省地震	7.6	70.0	甘粛省、
14	1950/8/15	アッサム・チベット地震	8.6	4.0	アッサム～チベット地域、内陸最大級
15	1976/7/28	唐山地震	7.8	242.0	河北省、60万人とも(20世紀最大死者)
16	2008/5/12	文川地震	8.0	68.0	四川省、死者・行方不明8万9,000人

2008 年防災支援委員会資料

表-2.2　地震の規模

マグニチュード	8.0
発生時刻	Monday, May 12, 2008 at 14:28
位置	30.94° N, 103.30° E
震央深さ	20 km (South), 10km(North)
震源箇所	中国四川省ぶんせん市
位置地関係	80 km WNW ：四川省成都市から 145 km WSW :四川省綿陽市から

表-2.3　中国と日本の震度階と被災状況

中国の震度階			
震度	感覚	加速度(gal)	被災箇所
3	屋内で少数感ずる	1～11	
7	局部破損・大多数が外へ逃げ出す	160～310	成都市 綿陽市
8	上下・水平に揺れ修理が必要な損傷	310～600	都江堰市
9	建物破壊大・立っていられない	600～1160	ぶん川県 綿竹市
10	家屋の大部分は倒壊・人は数m飛ぶ	1160～	安県
11	構造物の崩壊山崩れ	1160～	北川県
12	山河が変貌する	1160～	

日本の震度階(気象庁)1996年改定			
震度	人の感覚	加速度(gal)	
		T=0.1sec	T=1sec
3	人はゆれを感じる	20	6
5弱	家具の軋み音 人はふらつく	280	60
5強	耐震性の低い家は壁に亀裂	500	110
6弱	窓ガラス割れる 人は立てない	850	195
6強	家の壁柱に破損	1700	350
7	地割れ地すべり	2700	600

者全体の 1 割を数え、学校建築における耐震基準の甘さと、手抜き工事の横行が指摘されたと伝えられたが、地震の規模の要因も大きいとも報道されている。

中国国内の反応としては、5 月 18 日に武装警察部隊や人民解放軍など 15 万人が現地に動員された。四川省綿竹市にある、地震発生時刻を指して止まったままの時計塔は、そのままの状態で永久保存されることとなった。

最も被害の酷かった北川県は、まちの再建が不可能として住民全員を移住させ、まち全体を「地震教育基地」として保存することになると伝えられている。

都江堰市では倒壊したビルは建物を取り壊さず遺産として保存すると発表された。**表-2.3** では中国の震度階と筆者が固有周期(1sec)を参考にして作成したものと比較した。成都市は震度5弱、綿陽市、都江堰市では、震度5強、綿竹、汶川市は震度6弱となり北川県は、最大の震度7と想定できる。

３．四川省と行政区分

３．１　四川省

四川省のいわれは、4つの川（江）からと伝えられている。三国志が好きな方は御存知であろう。それは、金沙江、岷江、涪江、嘉陵江の4つの大河である。

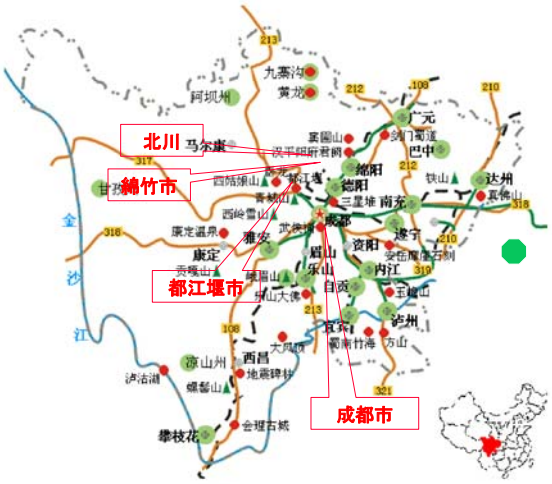

図-3.1　四川省の地図

３．２　中国の行政区分

中国の行政区分は難しい。筆者も理解しがたいことが多い。**図-3.2** と記述のように聞き取り情報と Wikipedia からまとめてみた。中国の現在の行政区分は基本的には省、県（市）、郷という三級に分かれている。一級行政区は23省、5自治区（内モンゴル・寧夏回族・新疆ウイグル・広西チワン族・チベット）、4直轄市（北京・天津・上海・重慶）、2特別行政区（香港・マカオ）に分かれており、これが日本の都道府県にあたる。

そして省、自治区は自治州、県、自治県、市に区分され、さらに県、自治県は郷、民族郷、鎮という最小の行政単位に区分されている。

つまり、省と同じ北京市・上海市や重慶市などのように大きな特別都市、省の中に県があり、その中に市町村のように市・鎮・郷と区分される。

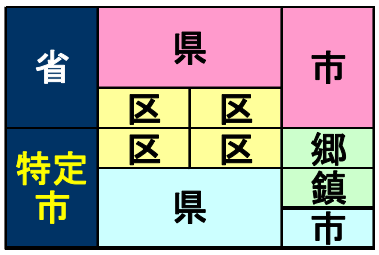

図-3.2　中国の行政区分

４．汶川地震の被災概況

４．１　レンガ住居と商店の被災

レンガ構造の家や建築物の崩壊は、汶川地震でも目立った。そして、それらの崩壊により多くの人々が亡くなられた。現在でも東南アジア、中近東、アフリカ、南アメリカ地域などの世界の人口の約6割が、これらのレンガ構造物に住んでいる。それらの地域は地震の多発地帯と重なっているので、多くの人々がその犠牲となっている。レンガ構造の壁は、引っ張り抵抗が著しく低いために、脆性的に崩壊し、避難が困難な状態となる。その崩壊は、隙間なくつぶれるために生存空間が出来にくいことに加え、崩壊過程で大量の土埃を発生するために、生存者がいても呼吸が出来ないと研究者らに危惧されている。

写真-4.1　青城山　泰安古鎮

写真-4.2　綿竹市の商店の崩壊

写真-4.3　商店の細部崩壊

写真-4.4　商店の仕切り壁の崩壊

写真-4.5　住宅の被害

４．２　また建て始めた従来型レンガ造りの家

写真-4.6の２階全体図で見られるように、また新たに同じ構造で家を建て始めた。

我々は、知恵を出さねばならない。崩れないレンガ壁やコンクリート梁との連結や構造全体の粘り強さなどである。

写真-4.6　また築き始めた同構造レンガ造り

写真-4.7 は、**写真-4.6** の全体写真の中の左レンガ壁と２階の床との接合部である。この接続されていない部分は、横積みされたレンガが一瞬のうちに崩れることを意味している。そのために、アジアの研究者達はレンガ構造物に関する種々の研究を進めている。

しかし、それらの技術を地域に活用させるためには２つの条件がある。それらは、価格が安いこと、さらにその技術が容易に扱えることである。ここに、それらの対策例をいくつか紹介しよう。

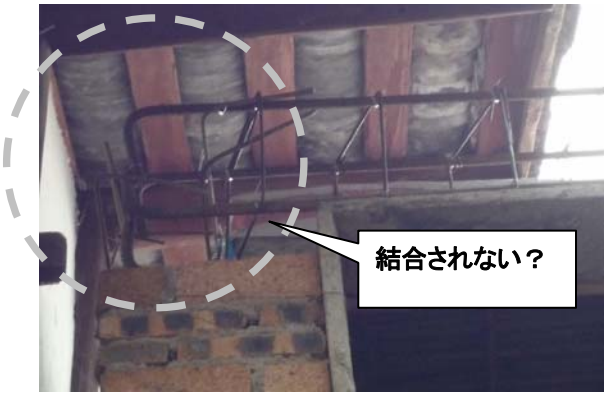

写真-4.7　結合されない隅郭部

（１）PP-バンドメッシュを用いた耐震補強。

この工法は、東京大学の目黒公郎教授によるもの

である。図-4.1 に示すように、これは PP-バンドをメッシュ状にして、壁の内外から挟み込んで留め、壁の崩壊を防ぐものである。実験の結果、この工法は、改良をする以前よりも変形性能が向上したと発表されている。

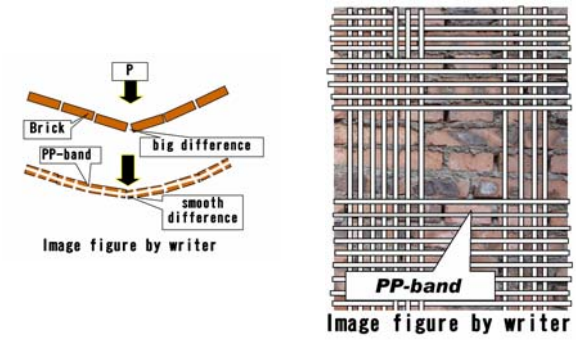

図-4.1　PC バンドでレンガを包んだ提案

（2）もうひとつは、図-4.2 に示すように、レンガ壁の補強を改善することによって、住宅の安全性を高めることが必要である。これらの問題については、「International Video Workshop 2009 on Safer Housing focusing on Confined Masonry Structures」のなかで活発に論議されている。

Prof. Ahmet Turer（Middle east technical university）のの論文では、安価な中古タイヤを用いた補強方法を提案している。スクラップタイヤを用いた引張力を構造物に作用させることで、レンガ構造物の耐久性は増強される。

筆者は、これらの知恵を加えた事例ならば再び地震に遭遇しても住民は避難する時間を十分に保持できることを確信した。よって、これらの研究は災害から人を守ることが出来る有効な工法であると推奨する。

図-4.2　スクラップタイヤを利用した補強

４．３　ビルの崩壊と課題

都江堰市のビルの崩壊は、皆さんの目にはまだ焼きついているだろう。写真-4.8～4.10に示した。筆者も図面を持って確認したわけではないが、骨組み構造のあり方、壁の煉瓦と取り合い、階段などの開口部の設計と施工などが、何かの要因ではないだろうか。

写真-4.8　都江堰市のビルの崩壊

写真-4.9　都江堰市のビル：階段部の崩壊

写真-4.10　都江堰市のビル：崩壊細目

４．４　学校の崩壊

学校の崩壊は、多くの死者を出した。それも、これからの中国の将来を担う子供たちの死である。特に、これらの現場には入れない。多くの国民から手抜き工事と騒がれている。多分、その崩壊には多くの要因が重なっているのだろう。それは、軽々に語れない。

写真-4.11　学校の崩壊（重慶大学提供）

写真-4.12　学校の崩壊（重慶大学提供）

写真-4.13　学校の崩壊（重慶大学提供）

４．５　橋梁の落橋と崩壊

橋梁の落橋と崩壊をいくつかのパターンで見た。特に多径間単純桁形式の落橋があった。日本では、落橋防止装置を積極的に適用している。まず、橋は落下をさせないという考えが必要である。次に、日本でも阪神・淡路地震から変わったが、構造物の破壊の検証である。地震力が大きくなると弾性域の設計では、検証が不可能である。

よって、塑性域の検討をする設計体系に取り組むことが必要であろう。

写真-4.14　多径間単純桁橋の落橋

写真-4.15　南提大橋の落橋(西南交通大学提供)

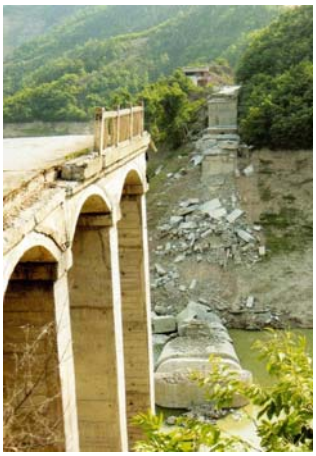

写真-4.16　井田提大橋の落橋（西南交通大学提供）

写真-4.17　百花大橋の崩壊
（馬　貴臣氏提供）

箇所は、地盤の亀裂箇所。
橋梁の斜交に矢印線断層あり、崩壊の要因？

写真-4.18　小魚洞大橋（馬　貴臣氏提供）

４．６　悲惨な北川県の山崩れとまちの崩壊

インターネットや新聞情報によると、北川県のまちごと移転が心に残る。特に、経済の貧しい地域である。その貧しさは、心のケアに拍車をかける。2009年5月14日、汶川地震発生から1年が過ぎた被災地では、中国政府が示した2～3年以内の復興を目標に、各種施設の再建が進められている。

しかし、家族を失った被災者の心の傷は癒されぬままになっていることが課題だと伝えている。

心のケアが必要な被災者は被災地に200万人いると国内の専門家は分析しているが、四川省衛生庁の発表ではカウンセリングなどの心理的援助を実際に受けた被災者は約20万人で、必要な人数のわずか10%しかない。また北川チャン族自治県や綿竹市などの重大被災地で中国科学院が被災者1500人を対象に行った調査では、自殺傾向がある人は平均4.3%に上り、また全体の13.2%がうつ状態にあり、うち40.5%が「常に自殺を考えている」と答えているという。

写真-4.19　北川県旧市街（西南交通大学提供）

写真-4.20　北川県新市街（西南交通大学提供）

写真-4.21　北川県市街崩壊（西南交通大学提供）

４．７　山間部の斜面崩壊など

震源地に近い山岳部や汶川、北川、綿竹地区などの山間部に大きな地すべりが見られた。それらは、土砂ダムとして川をせき止めたり、道路を寸断したり、街や集落ごと土砂で埋め尽くしたところもある。それらを、抽出して写真で紹介する。

写真-4.22　山間斜面の崩落（馬　貴臣氏提供）

写真-4.23　崩落岩石（馬　貴臣氏提供）

４．８　宗教施設の被害

写真-4.24　宗教施設の被害（馬　貴臣氏提供）

５．汶川地震の復興と中国事情

さて、復旧・復興に向けて、まず中国を知ろう。

５．１　認識すべき中国の現状

中国は、急速な政治変革の中で経済発展を遂げている。現在の中国は我々日本が歩んだような道を５倍程度のスピードで進んでいるように見えるし、意識して近未来に国際的に途出する国を目指している。以下に、中国の現状を知りえたことから要約する。

①国土・人口：国土は日本の 25 倍、アメリカとほぼ同じ、人口は 10 倍である。

②政治・経済：政治的には社会主義・経済は市場経済体制をとっている。

③多民族国家：大部分は漢民族であるが、少数民族と協調しながらの国家運営をしている。因みに、少数民族(6%)＋漢民族(94%)＋その他(英国系等)

④開放改革からまだ 30 年である。国土が広く、人口が多いなどのため、国土全体にはいまだ十分浸透していないところが見られる。

⑤国民所得：2007 年の一人当たり GDP は$2,500≒23 万円である。一般的には、日本の 10 分の 1 から 20 分の 1 と考えたほうがよい。日常の物価もこれと同一と考えてよい。高級品・特殊なものはそれほどの価格差はない。

⑥格差は多方面に広がっている。急速な経済発展に伴い、各方面で格差を生じている。例えば、中国社会科学院が「2007 年全国主要都市ホワイトカラー月額給料基準」を 1 級から 7 級まで発表している。代表的なものを記す。１級香港１万 8500 元、２級 上海 5350、３級北京 5000、４級 天

津 3150、５級 重慶 2250、６級 成都 1900、７級 ラサ 900 であり、沿岸部と西部、北部との地域格差は大きい。先端企業と中堅企業・地場企業との格差、同様に職業、学歴差などの格差も大きい。

５．２　復旧と復興への動向

（１）復旧対応～社会主義国は災害に強い！

中国に入って、先ず感じたのは、社会主義国は災害に強いのではと感じた。中国政府は、仮設住宅60万棟を2ヶ月で作り上げた。それらの中には、街ごと仮設住宅コミュニティーが出来上がっている。その住宅は、最低限ではあるが住むのに十分な施設や設備を与えている。当然、公共的な風呂やトイレは、集合施設としてある。必然的に、ここで地域コミュニティーが出来上がり、連帯生活観が生まれるのである。さらに、当時の生活のために被災後の6月から9月までの3ヶ月間は、1日10元の現金が支給される。これは、とてもわかりやすい。日本円にすると150円だが、20倍の日本との生活格差を考慮すると3,000円くらいに相当する。

（２）復旧の財源をどう考えているのだろうか

これらは、セミナーや人々からの知りえた情報であり推論の域である。

①中央財政・地方財政
②一対一の対支援：21（省+直轄市）→被災市県
③社会募集（義捐金）
④国内銀行の貸付
⑤資本市場からの融資
⑥国外からの貸付金

などである。日本よりは、はるかに合理的に見える。

（３）個々の住宅やまちづくりは具体的にはどのように創られるのか

日本の災害復興は、まず現状復旧が基本に練られるだろう。前項の合理性などを念頭に、私の情報から述べる。

ひとつは、災害復興を、新農村マスタープランに乗せること。

もうひとつは、復興財源を前項に示した沿岸部の経済的に豊かな地域が、自己の地域GDPの1%をもって災害地域を丸抱えで支援するのである。

例えば、都江堰市は、上海市が支援すると聞いた。上海市の2007年のGDPは、12,000億元である。その1%は120億元、つまり日本円で1,800億円の投資をすることになる。

個人の住宅は、前項にあるように個人資金で好きなように立てるか、集落単位で住居を建てるかなど選択できる。しかし、その選択は集落単位の60%以上の合意を持って選択することとある。農村計画によると、農家1件当たりに200～300㎡の土地とその借地権を与えている。たとえば、50㎡（18坪くらい）で自分の家を建てるとすると、残りの150～250㎡の借地権を政府が買い取ると、それで50㎡の家がまかなえるらしい。日本のバブルのように、地域によっては、土地のバブル現象を引き起こすリスクもあるのではないかと懸念もされている。

大都市周辺の農村は、この方式にかなうだろう。しかし、貧しい農村地域では異なってくる。この5月の読売新聞によれば、北川県では年収2,000元と貧しく、その住宅費の借金に出稼ぎに出なければならない現状や重くのしかかる心の問題もあるだろう。

６．国際交流と技術協力

日本技術士会では、技術士ビジョン21の遂行に向けた社会貢献活動の一環として、国際交流に邁進しようと理事会等で議論も挙がっているようである。

特に、国際交流は、日本の科学技術立国の推進の一環として技術者の国際対応能力の具体化、技術士制度の交際整合の推進などがある。その意味でも、今回の中国対応は、新たな国際交流のキックオフとも位置づけられる。

６．１　中国の大学との技術協定

1 月の訪中においては、中国政府「国家外国専家局」を窓口に種々の大学と技術協定の覚え書きを交換してきた。中国は、技術の向上と特化を目指す意気込みと教育対応は強力なものである。各大学の学生の目の輝きは、きらきらして何事も吸収しようという意気込みである。

その意味でも、我々は、今回訪問した大学・各機関を軸に、真摯に一つひとつ実績を重ねていかなければ

ならないと考える次第である。それらを大学別に報告する。

（１）重慶大学

重慶大学では、趙国際処処長と杉山技術士との間に技術協定の覚書きの交換を取り交わされた。その後、李英民教授はじめ６名の方々との協議を行った。重慶大学では、今後の重点項目は橋梁と長大トンネルの設計法や構造物の耐震設計などであり、技術交流の項目として極めて重要であるとの考えを示された。

（２）西南交通大学

西南交通大学は、調査現場も含めて３泊４日とお世話をいただいた大学である。まず、李喬教授はじめ５名の方々との間で、双方で用意した説明が主体となった。その後実験棟を見学しトンネルの免震実験には感嘆した。

さらに、副校長らとの技術協定の覚書き交換に至り、懇談会に移行した。大学からの主たる意見は、まず被災地を見て実務的な観点からどんなことが協同できるか、また防災支援委員会とは、耐震構造・実験および耐震技術などで協同したい。

本年５月の「震災一周年記念シンポジウム」に日本技術士会のブース展示なども含めて参画してほしいなどあり、多くの期待感を述べられ技術士としての役割を痛感した。

（３）四川大学

四川大学とは、副校長はじめ７名の教授らとの協議に入った。四川大学は、人材教育と研究開発を柱とし、環境保護、ごみ対策、福祉への配慮などを意識した取り組みを進めており、これらの考え方は防災支援委員会の防災型まちづくりの一環とした「減災と技術」の取り組みに合致している感を得た。

四川大学では、「復興後再建学院（日本の学部相当）」の設立に向けた協定を進めている。

（４）長安大学

長安大学では、双方の概要の説明交換後に、副校長初め５名の教授らとの間で技術協定の覚書きの交換を行った。当大学は、大型風洞、試験走路を有し、道路・橋梁では国内のトップクラスであるという。

（５）中国国家外国専家局

司長らと技術交流全般について意見交換を行った。当方では、人材教育、安全教育、地域防災教育などを提案した。司長からは、我々の訪問目的は地震対応と大学との交流であること、中国の自然災害には黄砂・鳥インフルエンザ・ごみ・砂漠化問題など多彩である。

中国では、それらも含めて協力も欲しいこと、日本の技術士資格制度との相互関係は中国ではどのような方策を施したら良いかなどを述べられた。

（６）今後の課題と展望

本訪問を介して大学関係者と協議し、また私が感じ得た所感となすべき役割や提案について列記する。

①復興対応は、当地に適合した実務的知恵の教示
②建設技術者、作業者への現地・実務教育「（仮称）地域防災指導センター」での協同支援提案
③大学･行政などと異なる隙間を埋める経験的技術
④防災・耐震・環境・交通問題などの技術協力
⑤上記に関連し、技術士の複合的利点を生かして産業推進に波及し向上する対応
⑥今後の協力対応は、実績を重ねて進めること
⑦技術士会の海外支援体制と取り組みの緊急整備

７．汶川地震一周年記念国際会議への参加

平成 21 年 1 月中国政府よりの訪中要請を受けた。それは、西南交通大学と四川大学から「International Conference on Earthquake Engineering ---- the 1st Anniversary of Wenchuan Earthquake」（汶川地震一周年記念国際会議）の参加要請であった。今回の現場視察も含めて、受け入れホスト大学は西南交通大学でもあり、そちらに参加することとした。しかしながら、それらの判断は、あまり考える時間も無く、即座に西南交通大学のホームページで日本技術士会の松井義孝先生が５月の国際会議に参加し講演を受けると報じられた。日本に戻り高橋会長をはじめ、再訪中の検討をいただき参加することとなった。西南交通大学副校長からの要請は、次の３点であった。国際会議は、平成 21 年５月 10～12 日である。

①国際会議に、日本技術士会が主催者として参画してほしいこと。
②講演参加をしてほしいこと。

③展示ブースをだしてほしい。

これらのうち、ブース展示については、時間的に間に合わないことからお断わりした。

よって、私の発表テーマは、「A Consideration for Disaster Reduction and Wenchuan Earthquake by Investigating of Professional Engineers」（技術士が見た汶川地震と減災への提案）として発表した。

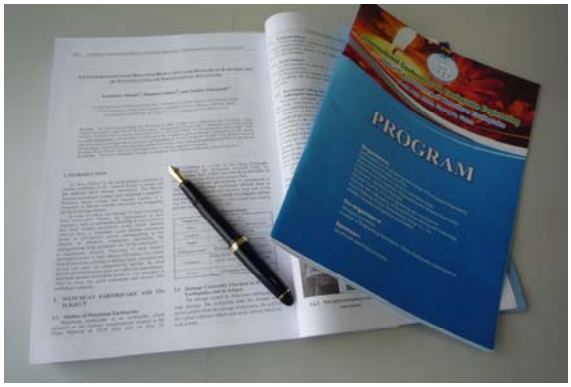

写真-7.1　国際会議概要集（筆者の論文）

その草稿内容は、写真-7.1 の論文集に次のように記述した。ひとつは、技術的課題として、レンガ構造の建物の崩壊および橋梁の崩落であった。もうひとつは、社会的課題として人々の生命と財産を守るために地域防災力の向上を力説した。

さらに、今回の日本技術士会の参加は、冒頭に述べた通り主催者参加である。それを示す開催看板は、ホテルの入り口にあった。**写真-7.2** に示すよう日本技術士会として、主催者として連記されていた。

写真-7.2　日本技術士会の主催者看板

しかし、全く残念なことは、当会の英文併記名が間違えていたことであった。

5 月 10 日は、オープニングセレモニーとキーノートレクチャーが四川科技館にて開催された。

このオープニングセレモニーでは、主催者団体の代表らが紹介された。私は日本技術士会代表として、プロフィールをスクリーンに写真入りで表示され、紹介を受けた。同時にこの模様はテレビ放映をされていたので、少なくとも四川省市民には、広まったのではないかと思う。

5 月 11 日は、午後 1 番の発表であった。特に、何が、技術士として相応しいのかに苦慮したが、以下のことを要点的に述べた。

本発表では、技術士として震災現場の課題と提案を次の 2 点に絞った。

ひとつは、技術的課題として、レンガ構造物の被害と橋梁の落教防止装置の必要性を述べた。さらに、技術には、経験と知識が必要である。よって、大事なことは、問題解決に対し、何とかしようという知恵を加えることが重要であると述べた。

もうひとつは、社会的課題として、技術教育の重要性と減災としての地域防災力の活用について提案した。

前者の技術的課題は、壊れるべきして壊れたレンガ構造に何とか知恵を加えられないか。しかしながら、それらを新たに従来型構造で築きり始めている建設労働者（女性が多い）らに品質や安全に対する技術教育を施せないか。あるいは、材料の品質向上に向けて工場生産システムの導入が出来ないか。それらの重要なことは、さらなる地震に対して人々と地域と人々の財産を守り、且つ地域の産業の発展を促すことにある。

後者は、まちづくりという観点と災害に人々が平常時からその対応に備えて協力する体系の必要性を述べた。日本では、「自助、共助、公助」という言葉や概念をよく使う。中国では、無意識には行動として表現されているのであろうが、「自助、共助」の単語は、イメージされないらしい。確かに共産圏であり、すべてが公助であるのだろう。その意味でも、ソフト的な防災まちづくりという概念もこれからの課題であろう。

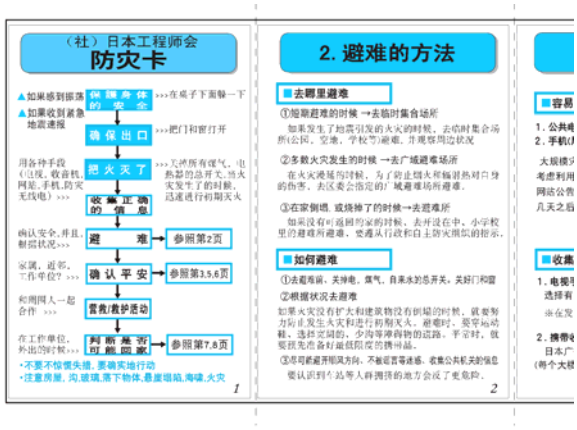

図-7.1　中国語版防災カード

今回の更なるポイントとして、**図-7.1**に示した中国語の防災カードを作成して、会場内で100枚を配布した。これも、興味深く関心を示していた。その興味は会場の中から、「中国全土に波及することを考えましょう」という人が現れ、次なる方策を試行しているところである。

８．あとがき

本稿は、汶川地震と中国との国際交流の双方から述べてきた。中国の国土は、広いし人口も多い。いまだ、わからない事が多い。しかし、2008.5.12 の 14：28 で止まった時計（**写真-8.1**）を忘れてはいけない。我々も、多くの地震を経験してきた。その経験をお役に立てようと思う。しかし、日本流ではいけない。中国のその地域性に合った方法をもって対処しなければならないと思うのである。

話題は変わるが、ここで**写真-8.2** に示した、季紳の漢文「憫濃」（みんのう）を紹介しよう。

これは、西安市の大きな公園にいくつもの漢詩が大きな岩に刻まれていた。そこで、この短い漢詩が目に入ったのである。中国の産業や生活基盤は農業である。

この漢文は、子供が保育園に入る 4 歳くらいから覚えさせられるという。私の漢文の知識では、概ね曖昧な範疇の解釈であることをあらかじめ了承していただきたい。

『「憫濃」（みんのう）　昼の太陽の下　畑の草をむしり、鍬をする汗が苗に滴り落ちる　皿の飯のことを誰が知っている？　ひとつぶ一粒が苦労の魂だ』

これらは、私たち日本人が、忘れかけている何かではないでしょうか？

写真-8.1　忘れてはいけない 14：28 止まった時計

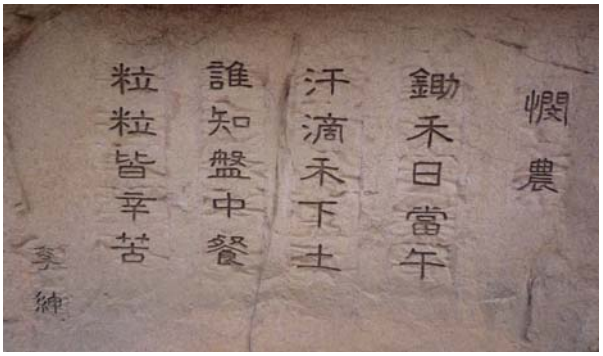

写真-8.2　中国人の勤労の基本「憫濃」

９．謝辞

今回の中国への派遣にあたり、「在日中国国際人材交流協会」の陳化北総代表をはじめ、重慶大学、西南交通大学、四川大学、長安大学、北京化工大学さらに中国国家外国専家局などの関係者各位にはご招聘並びに適切なるご配慮に感謝申し上げます。

さらに、これら一連のことにご理解を下さった日本技術士会高橋修会長はじめ関係各位にも感謝いたします。

最後に、本報告作成にあたり、インターネットや関係各位の資料を参照させていただいたことに紙面を借りて深謝申し上げます。

参考文献

[1] Li Qiao and Zhao Shichun,(2008),"Analysis of Seismic

Damage of Engineering Structures in Wenchuan Earthquake", *Southwest Jiaotong University Press.*

[2] Li Yingmin Others ,(2008), "Wenchuan Dizhen Jianzhu Zhenhai yu Sikao", Chongqing University Press.

[3]USGS, (2008),"Magnitude 7.9-Eastren Sichuan, China",USGS Homepage.

[4]Kimiro Meguro, (2006),"Damage to non-engineered structures due to the 2005 Northern Pakistan Earthquake and development of low lost and feasible retrofit method for masonry structures", J.JSNDS25-3,381-392.

[5] Hiroshi Imai, (2009),"Proposal on Feasible and Effective Design and Construction Work of Confined Masonry",International Video Workshop 2009 on Safer Housing focusing on Confined Masonry Structures.

[6].Ahmed Turer(2009), "Proposal of Strengthening Masonry Structere with Scrap Tires"International Video Workshop 2009 on Safer Housing focusing on Confined Masonry Structures.

[7]Iman Satyamo, (2009),"Study on Characteristics on Confined Masonry Structures and Proposal of Guideline", International Video Workshop 2009 on Safer Housing focusing on Confined Masonry Structures.

[8] Japanese Cabinet Office, (2009), "The measure example to disaster reduction", The Cabinet Office homepage.

[9] HideoTubaki and Isao Tsukakoshi, (2007), "City disaster prevention study", Publication of arts and sciences (Japan).

[10] Kenmei Shiozaki others , (2005), "great earthquake ten years and disaster islands", Hyogo Research Center for Quake Restoration.

[11] Internet http:// ja.wikipedia.org

筆者略歴

氏 名 ： 松井（まつい） 義孝（よしたか）

勤務先： MPE 技術士総合事務所 代表

e-Mail: infompe@cosmos.ocn.ne.jp

専 門；建設部門（鋼構造およびコンクリート）

土木構造物の計画および設計/

構造物の耐震および免震設計/橋梁振動/

構造物の維持管理およびアセットマネジメント等

最終学歴：北海道大学大学院博士後期課程修了

資 格 ： 博士（工学） 北海道大学

・技術士（建設部門） ・土木学会フェロー

・EMF 国際エンジニア IntPE(Jp)（Civil）

・Apec. エンジニア （Civil & Structual Engineering）

・PRM（Planner of Risk Management） ほか

技術士会活動

- 日本技術士会（本部）防災支援委員会副委員長
- 同北海道支部 防災委員会副委員長
- 同北海道支部 技術交流研究会会長

著 書（共著等）

- 「橋梁振動モニタリングのガイドライン」：土木学会構造工学委員会
- 「減災と技術」：日本技術士会
- 「地震災害に備えて～技術士からの２７の提言」：日本技術士会北海道支部
- 「阪神・淡路大震災報告書」：北海道土木技術会
- 「新潟県中越地震報告書」：日本技術士会
- 「中国汶川地震報告～技術士が視た汶川地震と国際協力」：日本技術士会防災支援委員会

ほか