

報告



技術士が視た中国^{ぶんせん}汶川地震

～汶川地震と国際協力雑感～

(社)日本技術士会（本部）防災支援委員会 副委員長
MPE 技術士総合事務所所長 技術士（建設部門）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：汶川地震^{ぶんせん}、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年を迎えた。昨年、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。また、同年5月、6月と甘粛

省、四川省成都市からも災害調査及び復旧への協力要請があった。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から一時延期となった。さらに、中国と日本技術士会において、さらなる連携

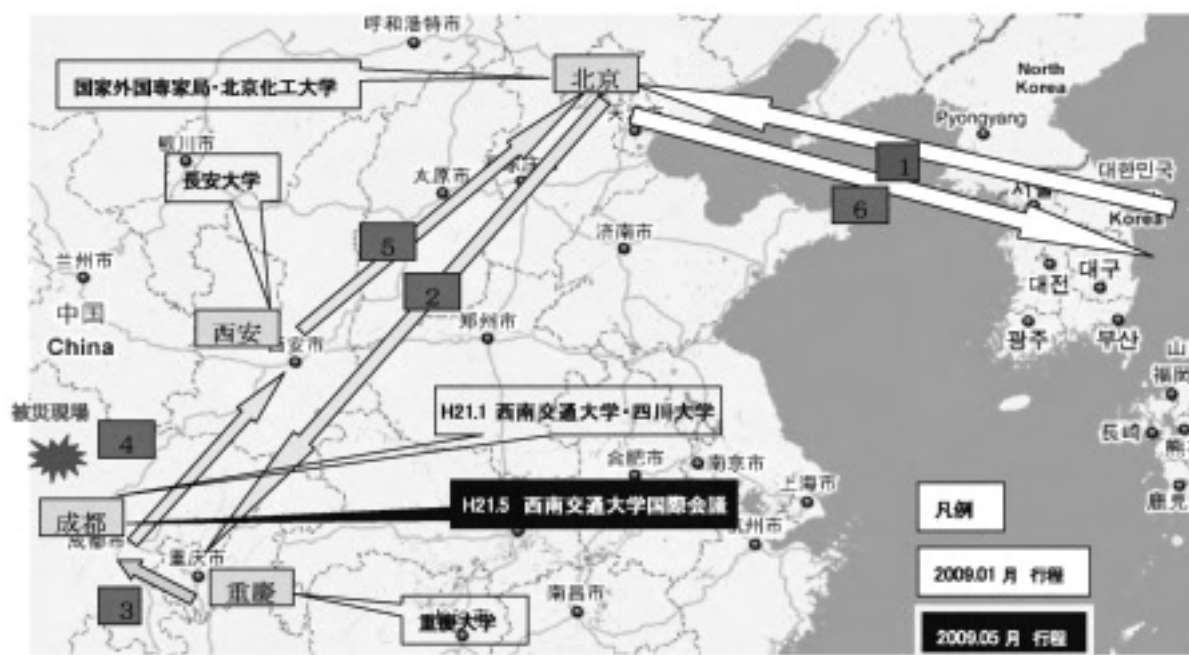


図-1.1 行程図

を模索していた。そして、その半年後の2008年年末に急遽、在日中国国際人材交流協会の陳化北総代表を通して、本年2009年1月5日から中国政府国家外国専門家局、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日本技術士会になされた。

汶川地震は、日本では四川大地震と呼ばれ、その被害は広範囲で且つ甚大な災害であった。我々は、それらの復興協力として日本技術士会及び技術士らの総合的視点、さらに大学などとの連携を生かしながら、長期的な観点で実施していくことが想定される。

今回、筆者は、第1回目は海外業務促進委員会杉山篤委員長と共に、第2回目は、震災後一周年記念

行事ということで防災支援委員会として日本技術士会を代表して松井義孝が訪中した。訪問地と行動は、図-1.1、表-1.1、1.2に示した。以降、訪中報告とそれらの課題並びに技術士の海外支援の展望を述べる。

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。

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着 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、北京化工大学交流部長と懇談、貴州大廈で晚餐~20時	北京 貴州大廈	
1/6(火)快晴、小雨	北京	フライト 3J8830 H06:00発 F10:50着 F18:50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・貴州交換)、校内閉鎖など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	列車 T882 専用車	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。校内閉鎖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	成都 錦江賓館	am 成都へ列車で移動
1/8(木)曇り	成都	専用車	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)四川省外国専門家局副局長懇談会19時半	成都 錦江賓館	高速道路で移動
1/9(金)濃霧、曇り	成都	専用車	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)成都市外国専門家局との懇談会19時10分	成都 錦江賓館	
1/10(土)曇り	成都	専用車	10時~12時40分四川大学(校内視察、技術協力協議)、石叻市長他副市長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 錦江賓館	am 西安へフライトで移動
1/11(日)晴	西安	専用車	9時長安大学(構内視察、技術協力協議・劉副校長と貴州交換)西安市内及び郊外視察調査、資料整理及び夕食結果の取りまとめ	西安 錦江賓館	
1/12(月)成人の日	西安	フライト HJ1738 F10:45発 F12:40着 F18:30着 H20:00着	am 西安APへ移動し、北京APへ、pm 北京化工大学海洋交流部長との懇談、16時~17時半国家外国専門家局趙文毅君との懇談、晚餐17時半から19時半(北京京宜賓館)資料整理	北京 貴州大廈	am フライトで北京へ移動
1/13(火)快晴	北京	フライト CA167 H10:50発 F18:30着 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	寄 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 西南交通大学校史館	成 都 錦江賓館	
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議の確認	成 都 錦江賓館	
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 錦江賓館	
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 錦江賓館	
5/12 (火) 曇り	成 都			記念式典による交通制限が多く、予定の北川 県への現地視察が中止	成 都 錦江賓館	
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 検査のち、21:00 成田国際空港到着	成 日 泊	
5/14 (木) 晴	東 京			日本技術士会へ帰国報告		

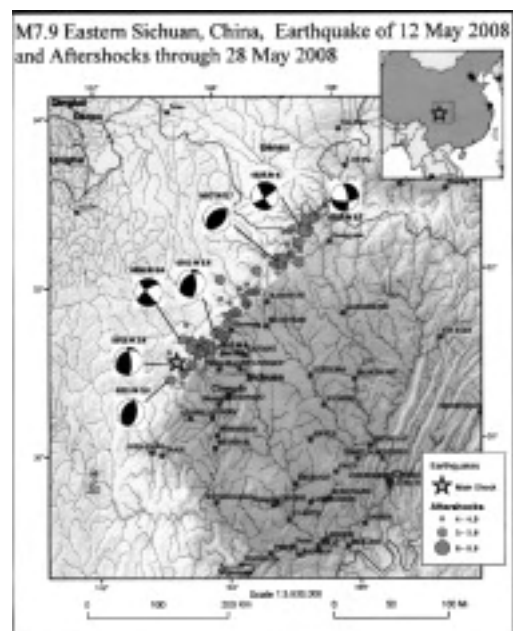


図-2.1 断層と余震(USGS-HPより)

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報道され

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	1303/06/17	洪洞・趙城地震	8.0	200	山西省、死者は47万人とも
2	1411/08/29	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	陕西省、地震災害最大死者数
4	1654/07/21	天水地震	8.0	31.0	甘肃省、
5	1668/07/25	貴城地震	8.5	47.6	山東省、
6	1679/09/02	三河・平谷地震	8.0	45.5	河北省、新構造型
7	1718/06/19	通渭・甘谷地震	7.5	75.0	甘肃省、
8	1738/01/03	平穩地震	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	平穩地震	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	甘肃省、死者は20万人とも
13	1932/12/25	甘肅省地震	7.6	70.0	甘肃省、
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	汶川地震	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), 10 km (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	局部破壊・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=0.1 sec	T=1 sec
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

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、そのままの状態でも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(0.1 sec)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。

省	県		市
	区	区	
	区	区	郷鎮市
特定市	県		郷鎮市

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ため、多くの人々はその犠牲となっている。レンガ構造の壁は、



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

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。

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 作り始めた同じレンガ造り

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ことは、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、



写真-4.7 結合されない隅郭部

それらの対策例をいくつか紹介しよう。

(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。

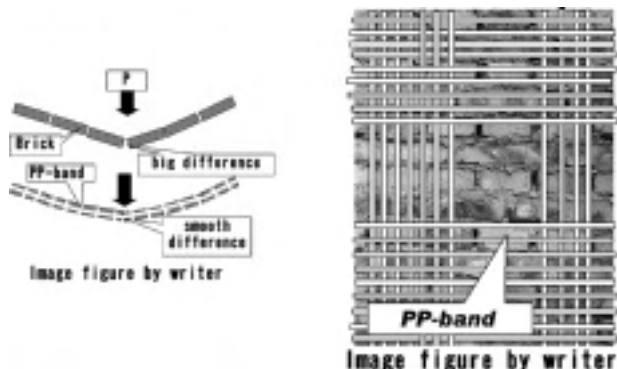


図-4.1 PP バンドでレンガを包んだ提案

(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。



図-4.2 スクラップタイヤを利用した補強

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。

4.3 ビルの崩壊と課題

都江壱市のビルの崩壊は、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



写真-4.8 都江壱市のビルの崩壊



写真-4.9 都江壱市のビル：階段部の崩壊



写真-4.10 都江壱市のビル：崩壊細目

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。

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



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）

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。

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）

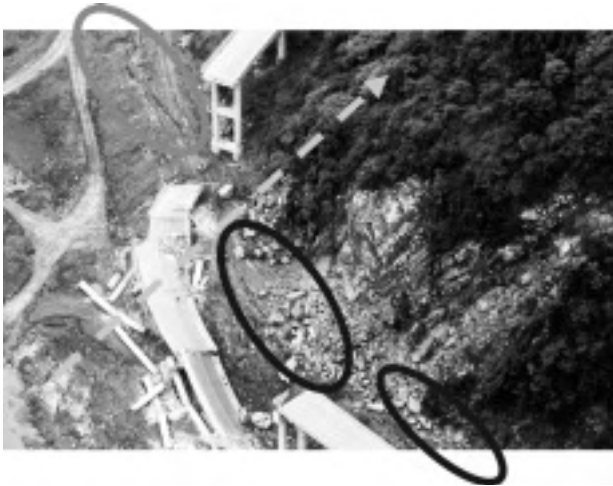


写真-4.17 百花大橋の崩壊
(馬 貴臣氏提供)



○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。また北川チベット族自治州や綿竹市などの重大被災地で中国科学院が被災者1,500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-4.21 北川縣市街崩壊（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-4.19 北川県旧市街（西南交通大学提供）

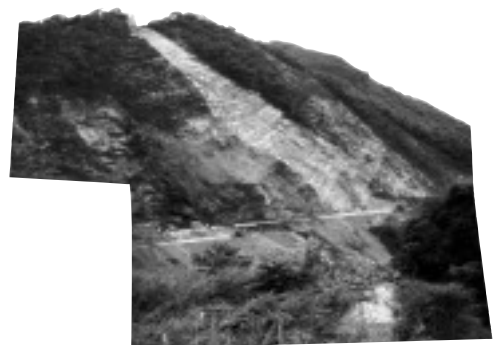


写真-4.22 山間斜面の崩落（馬 貴臣氏提供）



写真-4.20 北川県新市街（西南交通大学提供）



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、今回の汶川地震において、まだ入り口ではあるが復旧・復興などの中国のスタンスをまとめてみる。まず中国の現状を知らなくてはいけないので、その雑感を述べる。

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・特殊なものとはそれほど価格差はない。
- 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1万8,500元、2級 上海5,350、3級北京5,000、4級 天津3,150、5級 重慶2,250、6級 成都1,900、蘭州1,500、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、学歴などでの格差も大きく、中間層（部）がスリムである。中国としては、これらの課題をどのように迅速・合理的に対応するかが課題ではないか。

- ⑦新聞・テレビ報道が全体を捉えているのか。
- ⑧地域間、業者の競争が激化：開放経済が進むにつれて地域間、業者間の競争が厳しい状況となっている。

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。日常の彼らの車の運転は、獣のごとく走る様とは逆に、その生活は意外に落ち着いて穏やかでいる。きっと、国や誰かが何とかしてくれそうだという安心感などが、心の傷を癒しているのではないかと。中国政府は、仮設住宅60万棟を2ヶ月で作上げた。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。しかしながら、メリットがある。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

これから記述することは、明確なものではないことを冒頭に述べておく。なぜなら公式文書は何もな

い。セミナーや人からの聞き取り情報である。

- 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
- ⑦都市と農村自身の資金と、自身で調達した資金
- ⑧企業自社資金と自社で調達した資金

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作られるのか

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。前述したように中国の合理性と未来感が起因すると思われる。私が知り得た2点について述べる。

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て支援するのである。

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

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、技術士制度の国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。

日本技術士会では、海外業務推進委員会が、その旗頭として積極的に取り組んでいる。以降、今回の動向を私見も含めて記述する。

6.1 中国との技術交流に向けた課題とその方策

中国の実情のポイントは、5.1 にて述べた。本稿の推論は、前出の杉山海外業務推進委員長の日ごろの活動やご教示を賜ったものが私の思考の根底となっている。

最近の中国の急速な経済発展に伴い、一方日本政治・経済・ODA の変化とともに技術協力の内容、体制などにも変化しつつある。これからの、中国との技術協力は、互惠の精神に基づき、技術協力内容を長期的かつ戦略的に対応し、それぞれの合意に沿って進められ、合わせて技術協力の結果を相互に評価するものでありたい。

(1) 現状分析と課題

- ①中国案件のプロジェクトが増えてきているが、技術士会で対応できる技術項目が意外に少ないようである。
- ②技術士会では、現状において中国への対応できる技術士が不足している。
- ③中国側に関しても技術士会と技術士の認識が不足している。
- ④中国への技術協力は、ビジネス化への糸口になりつつある。
- ⑤技術提供に対する適正な報酬、ボランティア交流との区別化が必要である。

(2) 方策に向けた基本的なこと

- ①互惠の精神による覚書、契約に基づく実施、技術協力及び技術交流を円滑に実施できる対応が両者に必要である。
- ②技術士会や技術士の海外活動に関する PR 活動を活発化する。
- ③要請に対して対応できる人材及び希望者の確保が大事である。
- ④業務依頼に迅速に対応できる技術士を確保する。

(3) 今後の中国との技術交流・技術協力への変化

①技術士の優位性を生かす業務

- a. 技術士は、日本では唯一、横断的な技術分野を網羅した法律に基づく資格者であり、少なくとも豊かな実務経験・知見・技術応用能力などが技術士法の基で認定されている。
- b. 技術士それぞれが、企業・官庁・その他の事業所で現在発展途上国などが求めている技術・ノウハウ・キャリアを十分積んでいる。なお、技術士の多くが、日本の高度経済成長を担った技術者である。
- c. 技術士会は、21 技術部門の技術士の集合体であるので、課題に対して複数の技術士の連携により多方面・多角的からの改善・開発・評価など提案できる能力がある。
- d. 技術士は、CPD 継続教育として自己研鑽を積み重ねている、また合わせて技術者倫理を徹底していて、企業及び社会に貢献をしている。

②想定される派遣先

従来は企業を中心とした一分野・一要素の技術に関する技術指導・援助であった。今後は、大学、学院、専門学校での講義、講座構築への指導、また産学協同研究・開発などの橋渡し、技術士との共同研究などが想定される。

③想定される技術交流・協力のテーマ

今後増加するだろうテーマは、防災・環境・安全・省エネルギー・マネジメント技術・社会資本の保全・など横断的な技術分野が増えるとおもわれる。

例えば、それらは次のようなものとなる。

今後期待される海外業務のテーマは、個々の技術から横断的な改善目標を提示し、それに基づいて技術改善提案・実施・評価などを指導する方式に転換されるものと思われる。

たとえば、それらの具体的なテーマを以下に列記する。

- a. 防災・減災対応における、技術と教育
- b. 環境は、黄沙、河川や水質問題などの技術移転
- c. ISOなどの国際規格に対応した生産から販売までのシステム構築・監理
- d. ○○工場における課題とその改善・評価手法の提案
- e. ○○工場のコストを○%低減させる技術
- f. ○○装置の品質を○%アップする技術
- g. エネルギーコストを○%低減させる技術
- h. 未利用エネルギー活用システムの開発
- i. ○○工場の生産システムの合理化と職員教育

(4) 合意形成と評価

今後期待される国際交流の業務のテーマは、個々の技術から横断的な改善目標を提示し、それに基づいて技術改善提案・実施・評価などを指導する方式に転換すると考えられる。

6.2 中国の大学との技術協定

1月の訪中において、中国政府「国家外国専門家局」を窓口に関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、范平志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、石堅副校長はじめ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、劉伯権副校長初め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) 中国国家外国専門家局

本訪問の大元締めとしてお世話をいただいた機関である。趙立憲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沙・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て、その折に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)の参加要請を受けた。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。西南交通大学の范平志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。
- ②講演参加をしてほしい。
- 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）

その草稿は、写真-7.1 に示した。同様、ホテルの入り口に会議看板があった。写真-7.2 に示すように、そこに日本技術士会は、主催者として連記されていた。

残念なことは、英文併記名が間違えていたことであつた。



写真-7.2 ホテル入り口の会議看板

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馆にて開催された。

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。



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。

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、概ねの範疇の解釈であることをあらかじめ了承していた。

『憫濃』（みんのう） 昼の太陽の下 畑の草をむ



写真-8.1 忘れてはいけない14:28止まった時計

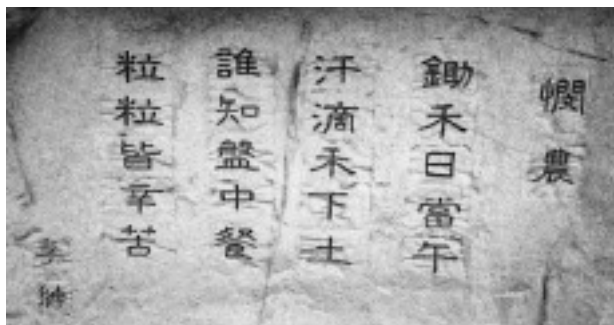


写真-8.2 中国人の勤労の基本「農」

しり、鋤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？ 一粒一粒が苦労の魂だ』

我々日本人が、忘れかけている何かではないでしょうか？

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門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 Dizen 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. JSNDS*25-3, 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>

(文責：松井義孝)

e-mail : ymatsui@doctor.email.ne.jp