

もようやく緊急援助先進国の仲間入りをした、という感をもったところである。

## 5 イランの建物の構造について

### 1) 建築構造の分類

巷間「イランの建物は日干しレンガによってできているため地震に弱い」という説が流布されているが、現地で建物をよく観察すると、必ずしもそう簡単なものではない。主たる建築材料であるレンガを用いた建て方に幾つかのパターンがあり、地域ごと、町ごとにそれらのパターンがさまざまな比率をとっているのである。

我々が見た地域に特徴的な建て方を筆者の独断で分類してみると、以下のとおりとなる。

#### ① Aタイプ（都市型）

柱、梁にあたる部分に細い鋼材を配し、その間にレンガを積み上げて壁および床をつくっていくタイプのものである(写真7)。

鋼材は構造耐力を支えるものではなく、単なるレンガの支持材としてしか機能していないので、垂直力は専らレンガが受け持っており、水平力に対しては接着材としてのモルタルの耐力と摩擦力だけが頼りである。

レンガは、比較的高温で焼いたと思われる穴あきレンガが多く、特別にもろいものとは思えない。

床は、鉄筋コンクリートスラブのものもあるが、レンガを鋼材ではさみ、床全体を緩くアーチ型に湾曲させて垂直力を支える構造のものが多く、当



写真7 細い鋼材を支えに、レンガを組んで壁と床をつくる構法(ラシュト)

然地震には弱い。

鋼材で支持するため、薄い壁でも建ち上げることができるので、壁厚は1枚のレンガの長辺方向の長さ分(20cmあまり)しかないものが多く、また、屋根はトタン製でそう重いものではない。したがって、平屋建てなら、崩壊してもこれほど多くの死者はでないのではないかと思うが、鋼材により一見強固な構造になるため、前述のレンガ製の床を重ねて2~5階建て(筆者の見たものの中には7階建てのものもあった)程度の建物をつくってしまう(写真8)ので、地震によって崩壊すると多数の人が押しつぶされてしまうのである。

このような構造は、伝統的なレンガ造を鋼材によって改良して中層程度まで建ち上げることができるようにしたものと思われるが、地震時の水平力をまったく考慮していないので、おそらく震度4~5程度で崩壊の危険があるものと思われ、このタイプの建物が崩れたということは、中途半端な新型構法による惨事であると言えるだろう。

ラシュトやバンドル・アンザリーのような都市部の新しい建物の多くが、このタイプであり、ロードバールやマンジールにも多い。崩壊現場には鋼材だけが建って残っている。テヘランの中層建物の多くもこのタイプであり、テヘランが大地震に見舞われた時の惨状が思いやられる。

#### ② Bタイプ（典型的レンガ造型）

鋼材を使わず、レンガを積み上げて壁をつくっていく典型的なレンガ造のタイプで(写真9)、壁

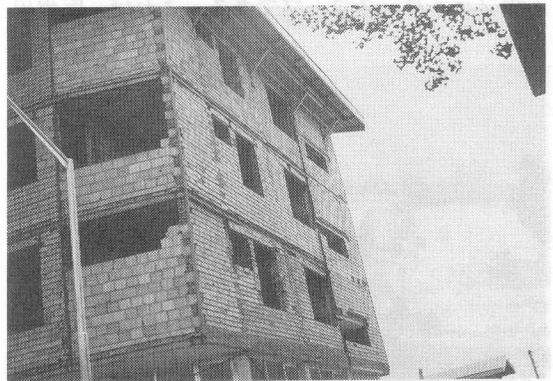


写真8 レンガ製の床を重ねて建てた中層建物(ラシュト)



写真9 壊れたレンガ造の建物(マンジール)

厚は30~50cmとかなり厚く、もちろん鉄筋は入っていない。屋根や床は、残っているものを見ると、コンクリートスラブ製のものも見られるが、完全に崩壊しているものは、Aタイプのレンガ造の床と同様のものと思われる。後者の場合は、屋根については、その表面にアスファルトのようなもので防水しているようである。レンガは、Aタイプの穴あきレンガの他に、もう少し焼きの悪い穴のあいていないレンガも用いられている。

このような構造では、せいぜい2階建てまでしか建てられないが、壁や屋根が重いので、崩壊すると、結局大量の瓦礫の下に人が下敷きになってしまう。マンジールやラシュトでは、このタイプのものがかなり見られる。ラシュトやバンダル・アンザリーでも、古い家はこのタイプと思われる。壊れる場合は、建物の痕跡を留めず完全につぶれてしまうことが多い。

③Cタイプ (RC・レンガ造混合型)

鉄筋コンクリート(RC)で柱と梁と床をつくり、壁の部分をレンガでつくるタイプのもので、このタイプも世界中で見られる(写真10)。柱や梁はかなり細く、鉄筋の量も少ないので、柱や梁ごと崩れてしまっているものもある(写真11)。

耐震壁をRCでつくれば地震に対する抵抗力も相当でてくると思うが、完全に壊れているものにはRC造の耐震壁は見当たらず、壁部分は全部レンガ造のようである。



写真10 RCとレンガの混合構造の建物(マンジール)

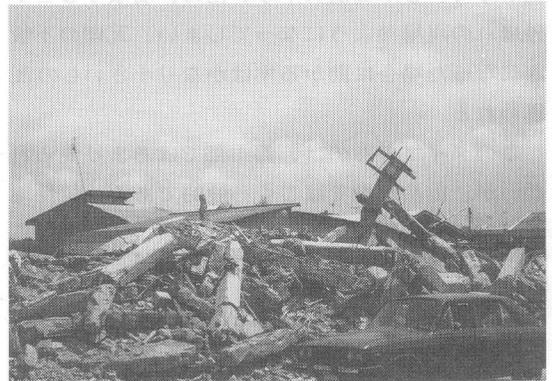


写真11 崩れたRC・レンガ造混合型の建物(ラシュト)

このタイプのものは、比較的大きな(おそらく公共建物のように重要な)建物が多く、完全に崩れてしまうものもあるが、柱や梁、床などが残り、壁のレンガ部分だけが崩れる場合や、柱等が壊れても相当程度原型を留める場合があり、これらの場合には、被災した建物の中にも生存者が残る可能性が高いものと思われる。

④Dタイプ (伝統的積み上げ型)

レンガや石を並べ、接着材料としてモルタルまたは泥を置いては、またレンガや石を積み上げて厚さ50~60cm程度の壁をつくっていくタイプであり、おそらくこの地方の伝統的な構法であると思われる(写真12)。

レンガは、前述のようなレンガの他に、非常に脆い質の悪いレンガ(焼いたものなのか「日干しレンガ」なのかはよくわからない)も用いられている。どんな材料でも、手に入る材料を適当に使って積み上げているようにみえる。

2階建ての場合は、1階の壁の頂部に木材を並

べ、その上に粘土を敷いて2階の床をつくっているようであり、屋根は木材の上に粘土を敷き、さらにアスファルトで防水するもの、粘土の上に草をふいただけのもの、トタン屋根のもの、木の板をふいたものなどさまざまである。乾燥地帯に建てられているものは粘土系の屋根が多く、雨が多い地域ではトタンを用い、森林地帯では木板を用いたものが見られるのは、当然と言えようか。

このようなつくり方では2階建てにするのが精一杯であり、屋根の軽いものもあるが、とにかく壁が厚く、しかも崩れやすいため、崩壊すると土砂崩れの現場のようになってしまい、瓦礫の下敷きになった場合に助かる率はかなり小さいものと思われる。

このタイプのものは、都市部ではあまり見られないが、山岳地帯ではごく一般的である。乾燥地

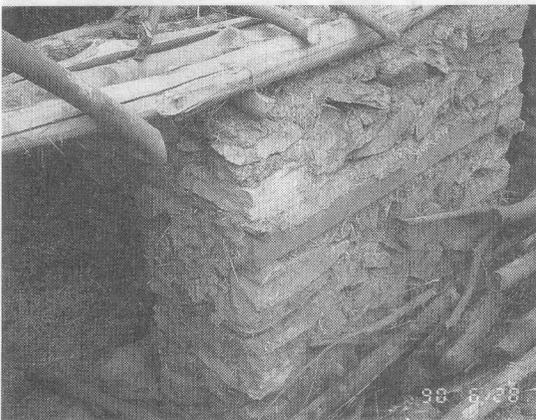


写真12 レンガや石を積み上げてつくる山岳地帯の伝統的な構法

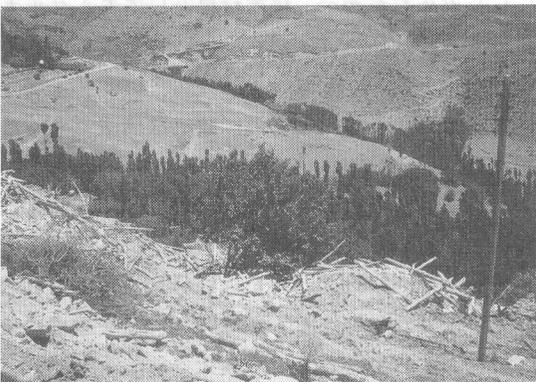


写真13 村中が土砂に埋まったケリシヨンの町

帯のケリシヨンでは屋根が重い粘土系のものが多いため、村中ほとんど土砂の下に埋まってしまったようになっている(写真13)し、やや雨の多いピルクではトタン屋根が多いためか、建物が原型を留めているものが多いが、いずれにしろ、震度4~5程度で相当程度崩壊してしまうのではあるまいか。

#### ⑤その他

テヘランでは、鉄骨造の高層建築物やRC造の大規模建築物も多く見られるが、鉄骨の太さ、柱・梁の太さ、鉄筋の量などが、日本の建築を見慣れた目にはいかにも頼りなく、近代的耐震構造になっているものがどのくらいあるのか、はなはだ疑問である。

一方、山岳地帯からカスピ海沿岸にかけての森林地帯では、屋根・柱・梁・壁等に木材を用いたものもあり、「建物はその地方で一番手に入りやすい材料によってつくられる」という原理そのままである、という別の視点からの面白さがあるので、併せて記しておきたい。

## 6 今回の経験からみた

### 国際緊急援助隊の今後の課題

#### 1) もっと大量の資機材を持って行けないか

今回程度の派遣人数であっても、野営することを考えれば、テント等の生活用資機材などで、日本から持って行きたいものはたくさんあった。これらが現地調達になったのは、ひとえに、商用機で送れる資機材の量に限りがあるために、救助用資機材を優先したからである。今回は、日本大使館等のご努力により結果的に現地調達できたが、国によって、または災害の状況によって難しい場合もあろうし、そのような場合には、途端に緊急援助隊の生活に影響がで、ひいては救助活動自体が満足にできなくなる恐れもある。フランスチームのように、外部からの補給なしでも一定の活動が行える資機材を持って行くことは、十分な活動を行うための必要条件ではなからうか。

#### 2) もっと早く行けないか

3の2)でも触れたが、現地入りに長時間を要したのは、生存者がいるうちに現地に入って活動しなければならない救助チームとしては、非常に具合の悪いことである。テヘランから現地までは仕方がないにしても、成田からテヘランまでの31時間は長すぎる。もっと早く行ける方法はないのだろうか。

### 3) もっと大部隊で行くべきではないか

今回のイラン地震の死者約8万人、負傷者約20万人という数字に対して、日本チームの23人の編成というのは絶対値としていかにも少ない(相対的にみれば、フランスを除く他国にそう見劣りするものではないのだが)。十分な活動を行うためには、最低でも数十人単位、できれば数百人単位の編成が必要かもしれない。

人数が増えると、その分の水や食糧等を確保しなければならず、生活物資やガソリンの補給、通訳の確保、車の確保など、兵たんの苦勞が幾何級数的に増大する。海外でそのような兵たん活動を行うノウハウの蓄積が充分ではないので、一遍に大人数の部隊を派遣するのはなかなか難しいのではないかと思うが、今後の派遣の際には、徐々に人数を増やして大部隊派遣のノウハウの蓄積に努め、近い将来には、せめて今回のフランス並の部隊を派遣できるように準備しておくべきであろう。

### 4) 専用機の使用を考えるべきではないか。

上の1)~3)に対する答えの一つが、国際緊急援助隊専用機の構想であろう。と言うより、商用機を乗り継いでいたのでは1)~3)に対する答えがないのである。必ずしも「国際緊急援助隊専用機」にこだわるわけではなく、チャーター便でも、導入が予定されている政府専用機の一時使用でもよいのだが、とにかく「成田に緊急援助隊員と資機材が集結されるころには、飛び立てる状態になった特別機が準備されている」という条件が整備されないと、質だけでなく量的にも被災国に感謝される本格的な救助活動が、いつになってもできないままになってしまうと思う。

### 5) 現場での運搬手段と通信手段の確保を考えるべきではないか

現地に着いて野営する場合、建物の倒壊現場直近は治安上、安全上、衛生上不安があるので、やや離れた地点にキャンプを張ることになることが多いと思うが、そうなると、途端にキャンプと現場との間の移動・運搬手段が問題になる。

バスやトラックをずっと確保しておけばよいが(今回は確保できたので結果的には不自由はなかったが)、国や災害の状況によっては難しい場合もあろう。そんな時でも、フランスチームのような現場用の小型救助専用車を持ち、短距離の移動、運搬に使用できれば活動ははるかに容易になる。日本チームが次に揃えておくべき資機材の筆頭に挙げたいものである。

また、今回は緊急援助隊が数十km以上離れて最大3か所(ピルク、マンジール、ラシュト)に別れた時期があるが、相互の連絡がまったくつかなかった。今後は、数十kmくらいカバーできる短波無線機のようなものを持って行った方がよいと思う。もちろん、イギリスチームが持ってきたような衛星通信システムについても、早急に導入の検討をしたほうがよいのは言うまでもない。

## 7 おわりに

我々がイランから帰って2週間後の7月16日に、今度はフィリピンで大規模な地震が起り、マニラ北部のバギオを中心として、高層ホテル等が多数倒壊するという惨事が発生した。日本政府はフィリピン政府の求めに応じて直ちに救助チーム26人(他に医療チーム8人、専門家チーム8人)を派遣した。イラン地震災害の救助に派遣された経験を十分にまとめ切れないうちに次の派遣になったわけだが、このような事態をみても、今後年に2~3回は国際緊急援助隊が派遣されることは覚悟しておかなければならないものと思う。

その時に備え、今後、イランやフィリピンでの救助活動の経験で明らかになった課題を、できるものから一つ一つ解決していかなければならないと考えている。

(こばやし きょういち/自治省消防庁イラン派遣国際消防救助隊総括官)