

耐震救命ベッドの提案

伯野元彦¹・鈴木崇伸²

¹フェロー会員 工博 東洋大学教授 工学部環境建設学科 (〒390-8585 埼玉県川越市鯨井2100)

²正会員 工博 東洋大学助教授 工学部環境建設学科 (〒390-8585 埼玉県川越市鯨井2100)

兵庫県南部地震から4年半が経ち、調査研究の結果、多くの教訓が得られたが、その一つに日本では人命の損失の8~9割は、古い木造家屋の倒壊によりその下敷きになっての死であり、恐らく情報伝達がうまくいっても、自衛隊が直ぐ出動できたとしても、それ程、死者の数は減らせなかったのではあるまいか。何故なら家屋の倒壊は地震動の継続時間数十秒以内に起こったであろうし人命の損失もほぼその時間内に起こったと考えられるからである。そうなると、死者数の軽減のためには、木造家屋の耐震補強しなくなる。個人住宅の耐震補強は数百万円という費用のため遅々として進まない。そこで、鋼鉄製の枠を持ったベッドで野球のキャッチャーのマスク状の蓋を持った“救命ベッド”を提案する。

Key Words: Survival bed from earthquake

1. はじめに

兵庫県南部地震から4年半が経ち、調査研究の結果、多くの教訓が得られたが、その一つに日本では人命の損失の8~9割は、古い木造家屋の倒壊によりその下敷きになっての死であるということがある。また、たとえ即死ではなくても下敷きになっているため迫ってくる火災から逃げる事もかなわずの死という方々も少なくはなかったと思われる。恐らく情報伝達がうまくいっても、自衛隊が直ぐ出動できたとしても、それ程、死者の数は減らせなかったのではあるまいか。何故なら家屋の倒壊は地震動の継続時間数十秒以内に起こったであろうし人命の損失もほぼその時間内に起こったと考えられるからである。そうなると、死者数の軽減のためには、地震予知か木造家屋の耐震補強しなくなる。地震予知は勿論研究は継続しなければならないが、現在直ぐ実用に供するという訳には行かないようである。一方、個人住宅の耐震補強は数百万円という費用のため遅々として進まない。そしてこの困難を解決するため色々な事を考えてみた。これは家全体を補強するからこんなに費用がかかるのではないか、家全体を補強しなくても日本には昔“地震

の間”という考えがあったではないか、つまり一部屋だけ堅牢な部屋を作って地震の時にはその部屋に逃げ込もうという訳である。ただ兵庫県南部地震では直下地震であったため突然強い地震が襲ったようなので、たとえ地震の間があったとしてもそこへ逃げ込むだけの時間的余裕があったかどうか疑問である。それに、地震の起こった時刻が朝早くかなりの市民が起床していなかったと思われる。勿論、地震の間で寝起きすればこの問題も解決するのだが、そうも行かないであろう。また、昼間であればテーブルなどの下にもぐれば何とかなるであろう。問題は就寝時である。そこで考えた、寝床なりベッドなりを、家具が倒れてきても家の柱や梁が倒れてきても、大丈夫のように、野球のキャッチャーのプロテクターのような鉄製のもので覆ったらどうだろうか。勿論、そのプロテクターは家が潰れてもその重みなり衝撃にこらうじてでも耐えなければならないし、家が潰れた後そのプロテクターの中から外に這い出してこられるような構造にしなければならない。そして、以下に説明するような“耐震救命ベッド”を提案する。

2. 崩壊した瓦礫の下の鉄製ベッド

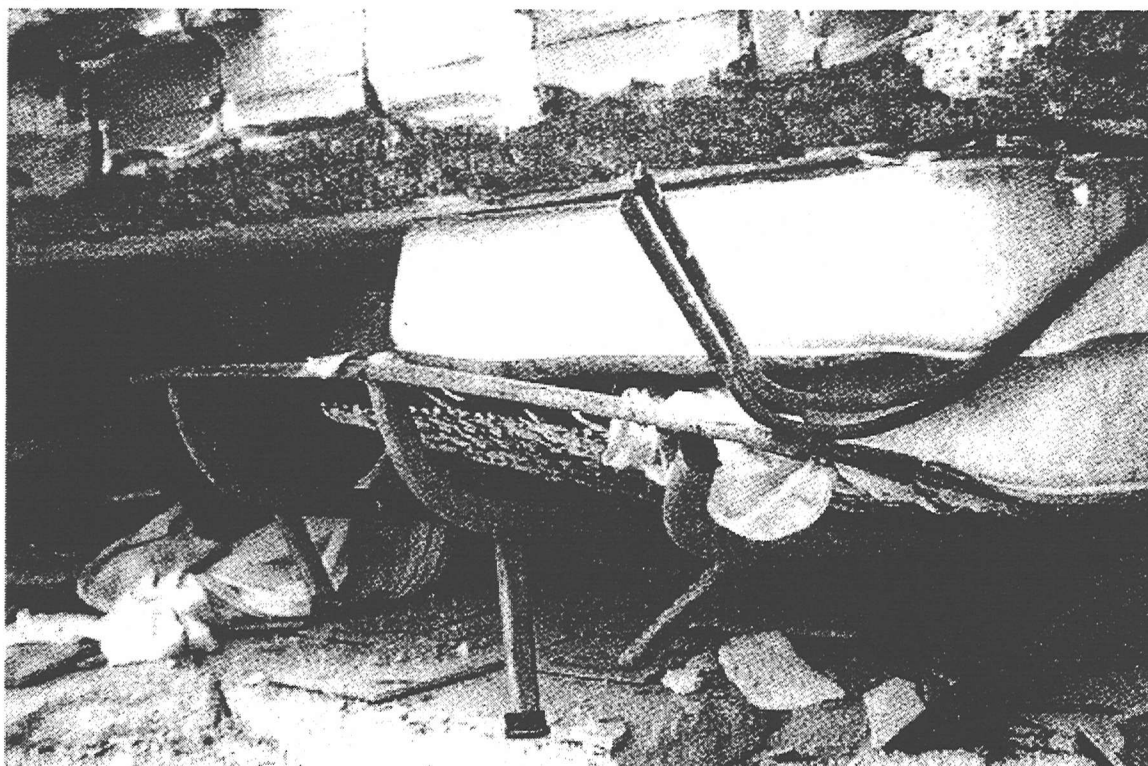
写真1は1980年南イタリア地震においてぺちゃんこに潰れた4階建てアパートの鉄製ベッドの状況であるが、これを見るとこのベッドはなかなか健闘していると思わざるを得ない。もう少し頑丈に作っておけば何とも無かったのではなかろうか。たとえ中空であろうともレンガは木造より重いだらうから、兵庫県南部地震において倒壊した古い木造二階建の中にあっても十分生き延びた可能性はあろう。ただこのベッドと床の間に寝る訳には行かないので、ベッドの上に鉄製の覆いをする枠を作る事になろう。その覆い枠は潰れた家に耐える事が要求されるので、アーチ構造、または、シェル構造が必要となろう。材料としては、鋼鉄またはアルミが考えられよう。最近のアルミサッシの普及を見るとアルミも十分役立つだろう。

3. アーチは地震に強い

日本では昔からアーチ構造は地震に強いと言われている。トンネルは一種のアーチ構造と思われるが、

過去の地震で揺れによって崩壊したと思われる例はない。1930年の北伊豆地震によって当時建設中であった丹那トンネル先進導坑が横切られ8ftのずれ変形によって、切羽の作業員が昼食から戻ってきてみたら導坑が完全にふさがってしまっており戻れなかったというが、これは断層のずれ強制変位によるものであって地震の揺れによるものではない。また1978年の伊豆大島近海の地震によって稲取のトンネルにかなりの被害が生じたが、これまた断層が通過したためである。また、1923年の関東大震災で、他の形式の橋は、京浜地区でほとんど落ちたが、アーチ橋は一橋も落ちなかったというのも、アーチ構造の地震に対する強さを物語るものではなかろうか。この事は勿論外国においても成り立つ事であって、アーチ構造が紀元前4000年頃シュメール人によって発明されていらい、主として石造構造物に用いられてきた。

写真-1



その地震に強い事は、地震の多い南欧において、未だにローマ人の建設した石造アーチの水道橋などが残っている事からも分かる。比較的最近でも1980年の南イタリア地震で写真2のようにアーチだけが生き残っている例が数多く見られた。この写真2において、私はアーチ部分を“耐震救命ベッド”の覆い部分、鉛直な真っ直ぐ部分をベッドそのものと見たのである。このアーチ構造の強さについては私ども1983年に室内実験によって確かめている。写真3, 4は模型振動試験の状況を示している。目地がずれてもアーチ形状はかなりの変形まで維持され、崩れ落ちても部分的には空間を維持できる構造である。

(詳しくは参考文献1を参照)

写真-2



写真-3

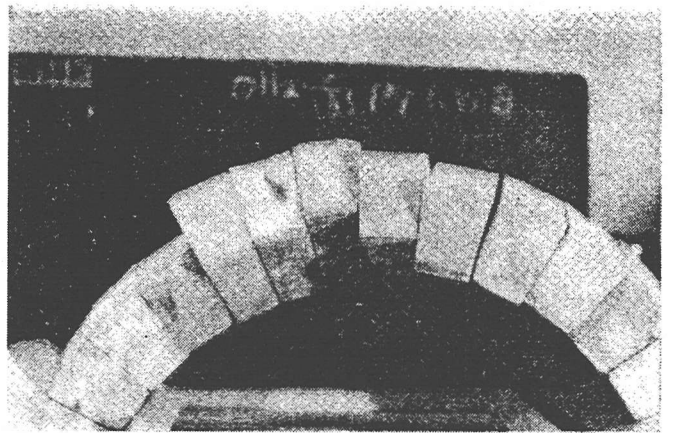
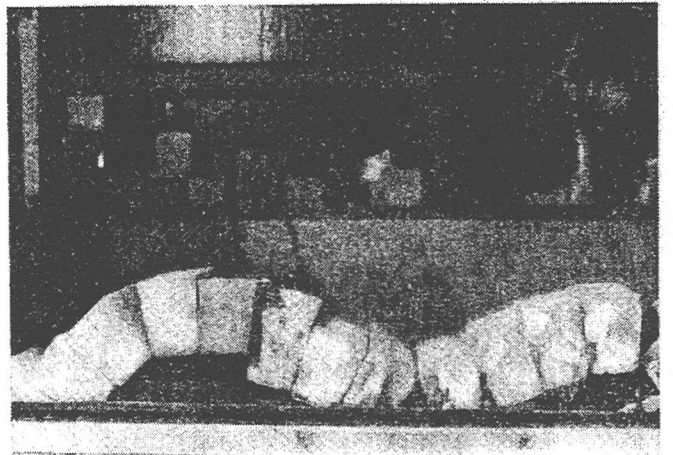


写真-4



4. ホイッスルをそなえた“耐震救命ベッド”の提案

今まで述べた事によって、このベッドの輪郭がかなりハッキリしてきた。つまり、家が潰れてもその重みに耐えなければならないから、アーチ構造にするという事、面構造にすると息が詰まってしまうから野球のキャッチャーがかぶるプロテクターのような線構造にするという事、材料としては鉄またはアルミとする事、などが結論づけられる。それから忘れてはならないものに防災用小物入れがある。この小物入れを、手を伸ばせば届く所に括り付けておくと良い。小物としては色々なものが考えられるが、第一に挙げたいのがホイッスルである。神

戸の地震では家の中に閉じ込められた人を救出する場合、人の声は努力の割に外部に伝わらない、それに引き換えホイッスルの中にはちょっと息を吹いただけで驚くような大きな甲高い音を出すものがある、それを吹けば未だ生きて救出を待っているものの存在をアピールする事ができる。勿論、最近流行の痴漢撃退用のサイレンでも良いのだが。こうして提案したいものが、図1にポンチ絵で示したような枠である。

参考文献

1) 紺野義仁, 伯野元彦, 相谷 武, 高田信行: 石造アチ構造物の動的破壊強度に関する模型実験, 土木学会論文報告集, No.335, pp.13~23, 1983

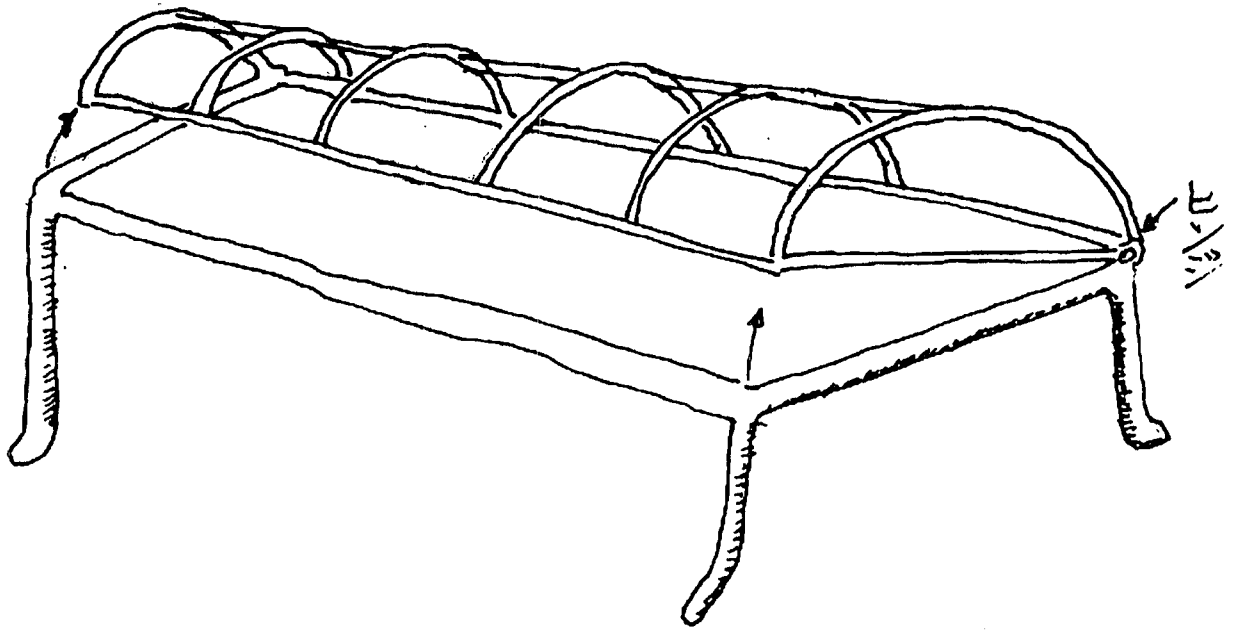


図1 耐震救命ベッドの概念図