

# 目撃者の体験談に基づくピルツ橋の倒壊状況

川島一彦

東京工業大学大学院理工学研究科教授  
(〒152-8552 東京都目黒区大岡山2-12-1)  
E-mail:kawasima@cv.titech.ac.jp

兵庫県南部地震で倒壊したピルツ橋は、RC橋脚の主鉄筋の段落とし部で定着長が不足していたため、許容せん断応力の過大評価、帯鉄筋の定着細目の不十分さからくるコアコンクリートに対する横拘束の不足等により、段落とし部で曲げ損傷からせん断破壊に移行し、倒壊に至ったと考えられている。しかし、近年、目撃者の証言から、ピルツ橋は本震で倒壊したのではなく、本震から2～3分後に後揺れによって倒壊したとの指摘が行われている。本文は、新聞等で報道された目撃談に基づいて、ピルツ橋は本震から2～3分後の後揺れで倒壊した可能性があるかを検討した結果を報告する。

**Key Words :** Hanshin earthquake, Seismic design, Seismic damage, Bridges

## 1. はじめに

平成15年1月1日の朝日新聞は、1面で東京工業大学の瀬尾和大教授の研究として、「阪神高速道路のピルツ橋は本震で倒れたのではなく、本震が大阪・和歌山県境の和泉山脈で反射され、大阪湾の厚い堆積層で増幅され、長周期の揺れによって返ってきた“後揺れ”に襲われて、本震から2、3分後に倒壊した可能性が高いことがわかった」と報じた。2面では、「倒壊の直接原因は本震そのものではなく、数分後の“後揺れ”だったらしい」と分かった理由として2001年に地元新聞に呼びかけて目撃者探しをし、その1人の道路北側のガソリンスタンドの従業員が、「揺れが収まってから立ち上がると、高速道路は上下に波打つように揺れており、その数分後に西の方からゆっくりと倒壊した」と証言したことを上げている。こうした事実から、「本震で橋脚基部が壊れてフラフラの状態であった高速道路に後揺れがとどめを刺した」と瀬尾教授は推定したと報じている。

著者は力学的な特性から見て、ピルツ橋が本震から2、3分後に後揺れによって倒壊した可能性は低いと考えているが、瀬尾教授らの後揺れ倒壊説が目撃者の証言に基づいていることから、ここでは体験者や目撃者の話に重点を置き、こうした可能性があるかを検討した結果を報告する。

検討には、地震直後の新聞報道や瀬尾教授らが調査さ

れた目撃談<sup>1)2)</sup>を用いた。ただし、後述するように、目撃談の中で重要な位置を占める村上泰蔵氏が体験した出光のガソリンスタンド（倒壊したピルツ橋のほぼ中央部の北側（道路から50m程度）に位置し、現在は、コンビニ店に変わっている）を中心に、再度、被災地周辺を現地踏査した他には、著者は自ら体験・目撃者に会ったことはなく、新聞報道や瀬尾教授らが調査された体験・目撃談に基づく検討であることを最初にお断りしておく。なお、現時点で著者が体験者や目撃者を捜す努力を払わなかったのは、地震発生が5時46分と夜明け前の暗い中で起こったため、目撃者は少なく、地震発生直後の新聞報道でほとんど網羅されていると考えられること、また、目撃談としては地震直後のものが目撃者の印象も強く、震災から8年が経過した現時点で調査しても信憑性のある情報が集まる可能性は低いと考えたためである。

## 2. 新聞報道等に基づく体験談

地震直後の新聞報道から、ピルツ橋に対する体験・目撃者を特定できる4人による7種の記事を集めた。この結果を表-1に示す。この他にも、新聞には伝聞としていろいろな情報が示されているが、体験・目撃者を特定できない情報は、これがどのような状況で得られたかを知ることができないため、ここには示していない。

表-1 新聞等の報道に基づくピルツ橋の落橋状況

| 氏名   | 内容   |
|--|--|
| 村上泰蔵(36才、24時間ガソリンスタンド従業員)(目撃場所：ピルツ橋の下を走る国道43号横のガソリンスタンド) | 「地震の揺れがおさまりかけたとき外を見たら、芦屋市側から神戸市側に向かってゆっくりと徐々に高速道路が傾き、道路上を走行中の大型トラック3台が見えた」。その直後、「ドーン」という地響きとともに高架道路が店の方に横倒しになり、目の前に崩れ落ちた。トラックはずり落ちるように下の歩道に転倒した。(京都新聞、1995年1月21日夕刊)  |
|  | 夜勤で事務所の床にモップをかけていた。床がドーンと突き上がり、ドーンと下がった。猛烈な横揺れが続く。床に這いつくばった村上の目の前で、高速道路がゆっくり手前に傾き始めた。橋桁の上ではトラック同士が正面衝突し、落下してくる。別のトラックはスタンドの看板をなぎ倒して地表に激突した。次の瞬間、衝撃で体が浮いた。倒れた高速道路とスタンド入り口の距離はわずか10m。トラックの積み荷だろうか、白い粉が舞い上がり、一帯はもやがかかったようになった。2分ほど、ぼう然としていた。(読売新聞、1995年2月2日、朝刊)   |
|  | 午前8時の夜勤明けを控えて、事務所のイスに座り、ぼんやり外の闇を眺めていた。突然、ドーンという轟音が響いた。「体が数センチ浮き上がり、着地した瞬間、すさまじい横揺れが襲ってきた」。村上さんは、イスから跳ね飛ばされ、うつぶせにひっくり返った。その直後だった。体を起こそうとして信じられない光景が目に見え込んできた。「ふっと顔を上げると、高速道路がセンターラインを見せながら、目の前にゆっくり倒れてきた。端から順番に、というわけではなく、一気に、同時に倒れてきた」。「倒れる高速道路から走行中のトラック3台が滑り落ちてきた。その後、再びドーンという大音響。衝撃で、自分の体が浮いた」。(産経新聞、1995年2月8日、朝刊)  |
| 檜原秀明(36才、須磨区の養護学校教諭)(体験場所：ピルツ橋を走行中)                      | 出光スタンドで村上は床掃除をしていた。大地震は、その時に起こった。「ゴーッという音がしてから、「ドーン、ドーン」ときて体が宙にハネ上がった。立っていられなくて、床に這いつくばっていたんやけど、「核爆弾が落ちたのかも」と思いました。それから横揺れを感じて、「地震やッ」とわかったんです。建物から出ると、目の前の阪神高速道路が、まるで「スローモーション・フィルムを見ているように」ゆっくりと倒れ始めていたのだという。下から見えるはずのない高速道路の路面が見える。その道路上で、神戸方向に向かう大型トラックが大阪方面行きのズリ落ちてきて、対向する大型トラックと正面衝突する場面が見えた。それはまるで「映画のシーンのようやった」と彼は話す。「その2台と、後続の大型トラックの合計3台が、高速道路から放り出されるようにしてスタンドのすぐ前に落ちてきたんです」(参考文献7)  |
|  | 須磨市の自宅を出たのは5時15分。雪見山ICから阪神高速道路に入り、勤務地に近い西宮ICに向かっていった。・・・運転していた檜原の記憶にある曲が流れ始めたのは5時46分40秒。大地震は、その時に起こった。中央分離帯に設置されているオレンジの街路灯がいつせいに消えて周囲が暗くなった。「あれッ!?」と思った次の瞬間、空が青白く明るくなったんです。その明かりで高速道路がずっと先まで見通せたのですが、路面はクネクネ大きく波打っていました。自分の車が跳ねているように感じた。それから激しく左右に振られ、ブレーキを踏んだりして必死でハンドル操作をして立て直そうとしたが、何をやってもだめだった。「ハンドルを切りながら身体がフワッと左斜めに浮いたような感じになったんです。「ああ、これはもう何をやってもダメだ」とわかりました。そこでハンドルから手を離し頭を抱えるようにして、「次に何がくるか」と身構えました。それから、「ドーン」という衝撃がきたんです」。その直後にわかったことだが、「フワッと左斜めになった感覚」は高速道路が倒壊し始めた時のものであり、「ドーンという衝撃音」は、倒壊する高速道路といっしょに自分の車が国道43号線に叩きつけられる音だったのである。檜原は、大阪方面に向かう上り線の左側を走っていた。それが幸いし、彼の車は左側のコンクリート壁に張り付いたような状態のまま落ちていったのだ。左手の小指の付け根から激しく出血し、頭にも血が流れていた。・・・彼と同時に転落してきた3台のトラックの中に、ひとりだけ生きている若いドライバーがいた。檜原は、ガソリンスタンドの従業員、村上(著者注：上述した村上泰蔵氏と考えられる)と、近所から駆け付けてきた若い男性2人を含めた4人でそのトラック運転手を助け出した。すでに地震発生から3時間が過ぎていた。(参考文献7) |

表-1によれば、国道43号線沿いの24時間営業出光ガソリンスタンド店員で倒壊を目撃した村上泰蔵氏(36才)と、たまたま地震時にピルツ橋を走行中であつたため、ピルツ橋の倒壊に伴って国道43号上に落下したが、九死に一生を得た檜原秀明氏(36才)の体験が重要である。2人は、事故後に協力してトラック運転手の救出に当たる等、共同で作業しているが、これに関する2人の体験談は大筋で一致している。

村上泰蔵氏は、地震発生時に「床掃除をしていた」、「事務所のイスに座りぼんやり外の闇を見ていた」と異なった報道がされているが、「ドーン、ドーン」という轟音とともに体が宙にハネ上がり、立っていられなくて

床に這いつくばった点は各紙とも共通している。「その後」、「這いつくばった目の前で」、「その直後」と、新聞によって表現はまちまちであるが、本震の揺れが多少とも収まり、這いつくばった状態から解放されると同時に、ピルツ橋は「スローモーション・フィルムを見ているように」ゆっくり倒れ始めた」と村上泰蔵氏は述べている。

一方、檜原秀明氏(36)の体験談はリアルである。地震の発生とともに、高速道路の「路面がクネクネ大きく波打ち」、車が「バウンド」を始め、「跳ねている」ように感じた、車がコントロール不能となったことを示している。そして、檜原秀明氏は「フワッと左斜めになっ

表-2 瀬尾和大教授らのグループによる調査<sup>1)</sup>

| 氏名  | 内容  |
|---|---|
| TK 氏 (T 氏からの伝え聞き。T 氏は、当時、深江浜の運送会社に入出入りしていた) | TK 氏は地震発生時にたまたま東灘サンライズ 5 階の友人のマンションに遊びに来ていて高架橋の倒壊を目撃した。しかし、TK 氏は震災のショックで他界した。T 氏が TK 氏から聞いたところによると、高架橋は西側がいったん南に傾き、北へ倒壊した。1 スパン 1 秒の割合で、東へパタパタと将棋倒しのように倒れていき、腰が抜けた。橋脚は何本目かは光りながら倒れた。無声映画 (窓が閉まっていたので) のスローモーションのようで、夢かと思った。<br>瀬尾教授らがこの目撃談の信憑性を実地検分した結果、実際の目撃地点は倒壊現場から 200m 程度離れているらしく、TK 氏がすでに亡くなっているため、確認の方法がない。  |
| 若奥さん (岡田ハイライズの 7 階の南端)                      | 午前 5 時 46 分。その時、トイレに入っていた。1 回目の突き上げで便器が割れた。その瞬間、とっさにトラックがこのマンションに衝突したものと考え、リビングの大窓まで走った (その時は、まだ横揺れはなくて、歩いて移動できた。その後、激しい横揺れで冷蔵庫が飛んできて腕が脱臼していたらしい)。国道 43 号線より一番南の部屋のリビングの大窓から高速道路はよく見えていた。三宮方面から大阪方面へ、すなわち、「西から東に向けてしまっていた」(道路は硬いという既成概念からするとグニャグニャにしまっていたのこと)。そして、バサッと倒れたのではなく、何回も「しなって」いた。ゆっくりスローモーションで見ているように「おとうさん、高速道路が倒れていく」と彼女が絶叫している間「しなって」いた。かなり上下に「しなって」いて、最後に繋がったまま北側に倒れ込んだらしい。水銀灯は直ぐには消えなかった。また、音はゴーという地鳴りのような音がした。<br>「しなり」の時間については、現在健在のマンションの同室でトイレから大窓までの距離を測り、実際に歩いてもらい、「おとうさん高速道路が倒れていく」と彼女の絶叫した時間、この合計が最低限の「しなり」の時間ということになる。<br>瀬尾教授らが、実地検分した結果、目撃地点から倒壊現場を見通すことは不可能であることがわかった。 |
| MK 氏 (高速道路山側のガソリンスタンド従業員)                   | 掃除をしていて地震を体験した。海の方に火柱が上がったのを見てから本震の揺れを感じ、主要動の間は立っておれずその場にしゃがみ込んでいたとのことである。揺れが収まってから立ち上がると眼前の高速道路は立ったまま上下に波打っていた。その数分後、西の方から高速道路がゆっくり倒壊し、次第にスピードを上げて自分たちの方に迫ってきた。自分の眼前が倒壊した時には後方に跳ね飛ばされるような衝撃を感じた。   |

た」、「体がフワリと浮き上がる感じ」となり、ピルツ橋が倒壊し始め、「ドーンという衝撃音」、「もうだめだと思った」途端、ピルツ橋が倒壊し、左側の側壁に叩きつけられたと述べている。

以上の目撃談から、ピルツ橋の落橋について共通的な事項をまとめると、以下ようになる。

(1) ピルツ橋の倒壊は、主要動がおさまりつつあるか、おさまったと感じられた段階で生じたように思われる。少なくとも、朝日新聞の報道のように本震から 2、3 分後に後揺れによって倒壊したとすれば、この間に行った何らかの行為があつてよいはずであるが、こうしたことを示す体験・目撃談はない。

(2) 本震による強烈な振動を受け、その後、ピルツ橋の倒壊、被災者の応急救助等にいたる一連の体験談の中で、後揺れに言及した記述はない。このことは、倒壊までの間には、構造物の破壊をもたらず程度に大きな強度を持った後揺れが生じなかったことを示している。

もう 1 点、上記の体験・目撃談で興味深い点は、ピルツ橋は一気に倒壊したのか、いずれかの側から徐々に倒壊したのかという点である。村上泰蔵氏に関しては 3 紙と 1 つのインタビュー記事が報じているが、1 紙は「芦屋市側から神戸市側に向かって (ということは、東から西に向かって) ゆっくり徐々に高速道路が傾き、・・・」と記述しているのに対して、もう 1 紙は「端から順番というわけではなく、一気に、同時に倒れてきた」と記述している。残りの 1 紙とインタビュー記事ではこれに関し

て何も記述されていない。

ここで重要な点は、出光ガソリンスタンドは西 (すなわち、ピルツ橋とは平行方向) を向いて間口があったという点である。店の東側には 3 階建て相当くらいの工場建屋があり、ガソリンスタンド事務所の中からはピルツ橋を直接見通せなかったという点も重要である。このため、村上泰蔵氏が地震後に 43 号線の歩道まで出てこなければ、ガソリンスタンドから東側のピルツ橋は見えなかったはずである。しかし、新聞報道による村上泰蔵氏の証言には、43 号線の歩道まで出て初めて、ピルツ橋が見えたという話はない。

結局、ピルツ橋は「一気に倒壊した」のか、「芦屋市側から神戸市側に向かって倒壊した」のかに関する村上泰蔵氏の目撃談の信憑性が問題となるが、すくなくとも以上の情報から判断する限り、村上泰蔵氏には、ピルツ橋を見通せるだけの位置にいたとは考えられず、信憑性はないとみるべきだと考えられる。

### 3. 瀬尾教授らによる調査

瀬尾教授らは、2001 年 6 月 13 日に、地元の神戸新聞の夕刊に「阪神高速倒壊の仕組みを究明 - 大震災時の目撃者探し」と題する記事を載せ、ピルツ橋倒壊の目撃者を捜した。この結果、ピルツ橋倒壊の目撃者として TK 氏、若奥さん、I 氏、MK 氏の 4 名の体験談を得られて

いる<sup>1)</sup>。この結果を抜き出したのが、表-2 である。ここには、ピルツ橋を対象として倒壊の目撃者を特定できた（イニシャルで記述されているが）方の目撃談だけを示している。

重要なのは、掃除をしていて地震に遭遇したガソリンスタンドのMK氏である。ガソリンスタンドにいたこと、地震発生時には掃除をしていたこと、イニシャルが似ていることから、MK氏は上述した村上泰蔵氏のことだと考えられる。MK氏は、主要動の間は立っておらず、その場にしゃがみ込んでいた。揺れがおさまってから立ち上がると、眼前でピルツ橋はまだ倒壊し始めておらず、上下に波打っていたという。その数分後に、西の方から高速道路がゆっくり倒壊し、次第にスピードを上げて自分たちの方に迫ってきたという。朝日新聞が2面で報じたこの目撃談は、瀬尾教授らによって新しく発掘された「証言」として瀬尾教授らの仮説の重要な根拠になっている。しかし、この証言には以下の点が疑問として浮かぶ。

1) 上述したように、MK氏が「西の方から倒壊が始まった」こと、また、「次第にスピードを上げてきた」ことを知るためには、ピルツ橋のかなりの範囲を見通せる位置にいないといけない。夜明け前のまだ暗い状態で、地上にいたはずのMK氏からこれが見通せたのか？

2) 上述したように、43号線沿いのガソリンスタンドで村上泰蔵氏の目撃談を報道した3紙と1つのインタビュー記事のうち、1紙は「芦屋市側から神戸市に向かって」と、東から西に倒壊したと理解される報道をしているのに対して、もう1紙は「端から順番というわけではなく、一気に、同時に倒れてきた」と報道し、他の1紙とインタビュー記事は倒壊の方向に関しては何も伝えていない。これと、上述したMK氏の「西の方から倒壊が始まった」という目撃談をどのように考えればよいのであろうか？目撃談の信憑性を考えると、以上の情報に

基づく限り、「西の方から倒壊が始まった」、「次第にスピードを上げてきた」というMK氏の目撃談の信憑性は低いと判断せざるを得ない。

3) 揺れがおさまってから数分後にピルツ橋が倒壊し始めたとすれば、その数分の間、MK氏は何をされていたのか？強い揺れを経験し、強烈な体験であっただけに、その数分間にされた何らかの体験があつてよいはずであるが、いずれの新聞やインタビュー記事にもこの間の体験をリアルに表現するものがない。

#### 4. 結論

地震後の新聞報道等による体験・目撃談や瀬尾和大教授らが調査された目撃談に基づき、ピルツ橋が本震の2, 3分後に後揺れで倒壊した可能性はあるのかを検討した。目撃談には相互に矛盾があり、信憑性に欠ける。こうした情報から、MK氏の目撃談を根拠に、本震の2, 3分後に後揺れによってピルツ橋は倒壊したと判断することは根拠が薄弱であると考えられる。

謝辞：瀬尾和大教授からは、参考文献1)のご提供を受けました。ここに記して厚くお礼申し上げます。

#### 参考文献

- 1) 瀬尾和大他：平成7年兵庫県南部地震（阪神大震災）の被害とその対応について、第5報、第5報、地震工学研究レポート、80, 11-17, 84, 1-10, 東京工業大学地震工学研究グループ、2001, 2002
- 2) 矢貫隆：「耐震神話」の崩壊現場を見に行った - 道路からクルマごと落ちたひと、倒壊の瞬間を目撃したひと-阪神高速倒壊の体験者に聞く、NAV I, pp.32-34, 1995, 4 (2003.6.6 受付)

## COLLAPSE PROCESS OF THE 18-SPAN VIADUCT IN THE 1995 KOBE EARTHQUAKE BASED ON EYEWITNESS REPORT

Kazuhiko KAWASHIMA

It was reported in the Asahi Newspaper on January 1, 2003 that based on a finding by Professor Kazuo Seo the 18-span viaduct which collapsed in the 1995 Kobe earthquake collapsed during not the main event but an ground shaking generated 2-3 minutes after the main event by reflection and refraction. This finding depends on reports of two eyewitnesses who watched the collapse of the viaduct. This paper clarifies the reliability of the reports by several eyewitnesses reported on newspapers. It is found from the clarifications that there are various facts which include a large amount of scattering and uncertainties, and that it is not possible based on the eyewitness reports to conclude that the viaduct collapse during the ground shaking 2-3 minutes after the main event.