

# 地震工学にソフト面の充実を —防災意識の涵養を—

木村智博

正会員 フリーランス・ライター(〒226 横浜市緑区長津田1-22-3-35)

従来の土木学会は耐震補強、免震構造の基準作りの観点での被害調査に力点が置かれていた。今後は防災、滅災の観点から一般市民に受け入れられる地域コミュニティが求められる。これは松尾稔会員の主張する「適正な防災水準に対する社会的合意」に通じる。

本論では、ヒューマン・ファクターの視点で、土木学会安全問題討論会、人的被害研究会(代表:太田裕 山口大学工学部)、IDNDR編『4ヵ国語による防災用語集』、2005年まで毎年開催予定の『メモリアル・コンファレンス・イン・神戸』を報告する。学際的議論から、ソフト面に目が向くことを目標にしている。

*Key Words : softnomics, human factor, internet earthquake education, loss of lives*

## 1. 初の試みの安全問題 討論会

阪神大震災を機に従来の被害調査に加え、ヒューマン・ファクターやストレス等、ソフト面が重視されるようになった。その典型例として土木学会安全問題研究委員会(委員長:松本嘉司 東京理科大学)主催の『安全問題討論会』が3月13日に、約280人の参加の下、開催された。何故『安全問題討論会』なのか。

イベント時にだけ意識するのは真の意味での安全・防災意識とは言えず、恒常的に安全問題を追求する姿勢が何よりも求められる。

白砂の議論<sup>1)</sup>によれば、馴化が日常の不安全行動につながり、重大事故の発生確率を捉えたハインリッヒ法則の1:29:300:数千の事故発生を念頭に入れるべきである。数千の不安全行動の累積で重大事故を招く。換言すれば一件の事故の背景に数千の不安全行動がひしめき、一箇所でも安全管理の怠りがあれば事故に直結する、という教訓を再認識する時期である。この馴化にヒューマン・ファクターが関連し、フェイル・セーフの概念で多用されるヒューマン・エラーから、工業設備に潜む潜在的な危険性を視野に入れたクルーマンの安全工学につながる。この思考回路は設計基準を考察する際にも参考になる概念である。つまり、技術者の独善的な考えが技術過信を生み、予期せぬ事故につながりかねないことを意味する。技術者の視点に加え、社会との接点を見い出すことが望ま

れる<sup>2)</sup>。

今回の討論会では施工管理、工事現場における安全管理が中心的に議論されたが、その安全管理面でのヒューマン・ファクター論を考慮に入れるべきで、例えば、1997年5月13日14:38に鹿児島県川内市一帯で観測された震度6弱を受けて、道路並びに斜面の点検が行われたが、日頃からの定期点検が必要<sup>3)</sup>で、地震発生後では遅すぎる場合もある。

さらに、「安全問題総論」セッションでは阪神大震災の教訓を踏まえた総合防災を探らんとした。事故・災害の直視<sup>4)</sup>は勿論、震災の後追いだけでは不十分で、地震発生時刻、震源の相違等をシミュレートしないと滅災にはつながらない<sup>5)</sup>という問題提起もなされた。また、教訓の限界性<sup>6)</sup>を前提にした防災意識の涵養のため、河田恵昭京都大学防災研教授は「シビル・ベテランズ」の組織化に奔走し、市民の防災意識を育むための取り組みを報告した。

一方、安全性を追求すればコストが高み、特に防災水準における社会的合意形成の必要性<sup>7)</sup>も議論の対象になる。討論会では直接言及されなかったが、現在の補強工事は橋脚に鋼板を巻き付ける工法を多く見かけ、一橋脚当たり数百万円かかると言われる。設計段階で帯筋の間隔を狭くする<sup>8)</sup>手法の効能も、安全性と経済性の議論をする際に参考になろう。詳細は拙稿<sup>9)</sup>に譲るが、研究発表会と趣を異にするこの種の討論会に、平日で250名を超える参加があったことは特筆すべきで、今

後はもっと時間のゆとりを考慮に入れた会の運営と共に、充実した論理展開が求められる。1日で17題の発表では消化不良を起こす。何よりも継続的な開催が望まれる。次回は99年に開催したいと主催者側は話す。

## 2. 2005年まで開催予定のコンファレンス

通常、市民向け講演会の大半がマグニチュード、S波、P波の話題に終始しがちであるが、『メモリアル・コンファレンス・イン・神戸』は少し異なる。土岐憲三京都大学工学部教授が中心になって会の運営に携わっているが、いみじくも昨年9月の土木学会関西支部阪神・淡路大震災調査研究委員会中間報告会の席上、「震災の記憶が薄れ、風化を懸念する」と挨拶したことから、震災の記憶を留めたい気持ちの現れでもある。故に、「最低10年間、たとえ参加者が10人になっても継続する」と意気込む。

この神戸コンファレンスは市民向けとはいえないが、活断層からリアルタイム地震防災、情報伝達の手法、災害医療、経済復興の現況、災害報道の在り方等幅広い内容が話し合われる。防災意識の維持の点で、地震を多角的に捉えることが必要である。

昨年は800名を超える参加だったが、第2回目の今年は半減し、神戸にして「喉元過ぎれば」の感を抱かざるを得ない。被災者でもある市民は震災関連の話題に拒否反応を示すことが懸念され、「アニバーサリー・レスポンス」<sup>10)</sup>も心配される。長期的な精神的ケアも課題になることを示唆する。

このコンファレンスの良い点として、発表者、パネラーの発言を手話通訳して伝達した点。通常の講演会では滅多に見ることがないが、この試みの裏に身障者、高齢者を含めた地域共同体の構築を目指していることが窺える。河田恵昭教授は各講演会で、震災時に警察・消防が動き出す前に近隣住民の手で約15000人が建物の中から救出された事実を重視し、改めて地域コミュニティの重要性を強調する。

笹山幸俊 神戸市長も「福祉・防災都市 神戸」を提唱し、今回のコンファレンスに3時間近くも他のパネラー、市民と共に過ごした。市長であれば一日に何十件もの会議、会合、陳情の対応に追われる。それでもこれだけ熱心に参加する真摯な態度は、6400人以上の尊い人命が奪われたことへの反省が込められているように見て取れる。

## 3. 電子時代の震災誌

このコンファレンスを支えたものに、インターネットを使った呼びかけも見逃せない。山崎文雄 東京大学生産研教授が中心となって始めた「神戸net東京」は現在では各地域に根を下ろし、東北、東海地方等で広がりを見せている。

東大生産研の一室を「神戸net東京」の事務室として開放し、今なお盛況に利用されている。ニュースレターもほぼ隔月で発行され、事務室に置いてある。震災関連の書籍、雑誌が所狭しと並べられ、閲覧も自由に出来る。

この電子媒体を使った試みは、震災関連情報の共有化に寄与し、医療関係、証言集、政府・各研究機関の報告書類を分類しており、情報のデータベース化も推進したい、としている。震災を風化させない試みとして、神戸コンファレンスと共に今後も注目される。

## 4. 人的被害を見据えて

従来は死傷問題は忌避されたが、真正面から見据える動きが出始めた。『人的被害研究会』（代表 太田裕 山口大学）は1995年8月に結成された。その間の研究課題として、――

- ・兵庫県南部地震の震度分布の把握
- ・過去の人的被害との関わり
- ・木造家屋倒壊の原因と死者発生との関連分析
- ・初期災害救急医療の立場から病院の対応分析
- ・死傷者の発生を含む地震時の人間行動調査に基づく救出・救助モデル分析
- ・医療機関の災害対応機能の評価モデル
- ・地震動への抵抗機能から見た木構造被害の解明と今後の耐震改修促進への展望
- ・膨大な地震時死傷者発生を踏まえた今後の安全な住まい作りへの展望

という具合に、建築と医療関係者が主体になって死傷者の発生要因と今後の対策を探る。

『人的被害研究会』は昨年12月26日にミニシンポジウムを開催し、人の生死を分けた点に議論が集中し、疾病から住宅の状況まで視野に入れる必要性が強調された。そして今年3月24日に公開シンポジウムの型で正式に旗揚げした。発足から公開シンポジウムまでの期間は研究者同士の議論の場で、死傷問題を直視することに心血が注がれた。3月24日は、それまでの成果を問い、『地震時死傷問題に関する学際シンポジウム』と銘打って、

## バリアフリーの一般的概念

◆バリアフリーにつながる基礎固め⇒防災計画に⇔信頼性工学(耐震・免震)



⇔避難所の確保、道路事情の考慮

⇔高齢化、身障者、外国人を考慮

ソフト面の充実(ボランティア育成、隣組のような組織)⇒日頃からの備え

道路、都市景観の日頃からのチェック(高齢者、身障者参加型の)⇒防災意識の涵養へ

約150人の参加があった。事務局の話やシンポでの討論から医療関係者が多く、救急医、外科医、内科医、精神科医に加え、歯科医、眼科医からの参加もあった。震災時に入れ歯、眼鏡の紛失で事故に遭ったり、消化不良の慢性化に伴う内臓疾患も報告された。

死傷問題を論じることが今後の防災対策に欠かせず、宮野道雄大阪市立大学生活科学部助教授は、「土木、建築技術者も死傷問題を直視すべきで、土木学会関西支部阪神・淡路大震災調査研究委員会に設置の緊急対応分科会には監察医も含まれ、相互で情報を交換して議論している」と話す。前述の土木学会関西支部で開催された中間報告会で監察医から見た死因分析が報告された<sup>11)</sup>。

今回の『人的被害研究会』の学際シンポでは医療問題に加え、日頃からの防災の在り方を問う意味で、自治体の取り組み等も発表された。ただ、残念なのは国際化している現状を受け、災害時に弱者となり得る外国人への対応が話し合われなかった点である。バリアフリーも含めた幅広い視点に立脚した議論が望まれる。

## 5. 外国人も視野に

### 5. 1. 防災面での意思伝達を

「国際防災の10年」が謳われ、国際化に即した対応が求められる。国内で頻繁に国際会議、シンポジウムが開催されるようになったが、それだけでは不十分である。地域社会を前提にした草の根レベルの交流、「内なる国際化」が望まれる。

土岐憲三教授が中心となって編纂した『4ヵ国語による防災用語集』は96年12月に上梓された。日英西仏の4ヵ国語で併記されている。さらに、用語の巻頭が日本語、英語、西語、仏語から検索出来るよう配慮されている。日本人のみならず、外国人にも配慮した編集で、日本語の用語の下にローマ字が併記されている。多言語による防災用語集でもある。この用語集は研究者に加え、広く行政関係者、市民に供すべきものである。災害に遭遇し、避難勧告が発令された時に、災害弱者になる可能性が高い外国人への対応にも威力を発揮するものと思われる。

本書では火山、地震、地盤、気象、洪水、海洋災害、計画学、それらに隣接する理工学用語が羅列される。用語解説はされていないが、対訳形式で一覧出来る点で、外国人への意思伝達の際に有益で、地域社会での危機管理、外国人を含めた総合防災推進のための訓練の実施等、本書の果たす役割、期待は今後とも高まることが予想される。特に行政関係者は多言語に慣れる必要がある。

### 5. 2. 異文化教育の重要性

こうしたことを円滑化するには学校教育の段階から異文化理解を深める試みを通じた土壌作りが課題になる。いきなり原著論文では受ける側は取っ付きにくい。原語に慣れるために、最近では多言語も併記された科学用語の解説書が出回っている。久保田博南 著『8ヵ国科学用語事典』(講談社ブルーバックス)では、日中英独仏西伊露の用語が対訳形式で一覧出来る。防災用語に限らず、科学一般用語が取り上げられ、言葉の起源を記したミニコラムは国際感覚、異文化理解を育むうえで有用な情報源である。ただ、本書は言葉の羅列で無味乾燥な印象を与えかねない。

そこで同著者による『科学のことは雑学事典』(講談社ブルーバックス)の併読は効果的と考える。snow, rain, earth等の語彙からの派生語をまとめて取り上げる。例えばmeterの項で、この語彙そのものが、計器類に因んだもので、本書ではその計器類の名称を一覧表にして示しているのも興味を持って読むことが出来る。また、科学の専門家でない読者には、単位の関連、語源等幅広く記述されているので教養書としても読める。

本書をイメージするために、meterの項を紙幅の関係で次頁に抜粋する。この表から一目瞭然であるが、科学一般常識を体系的に身に付け易い。原著論文を読むうえでウォーミングアップになり、外国語に親しみが持てるよう、工夫されている。

以上、3冊を繙くことで、防災推進の一環で、外国人対応にも役立つ内容であると思われる。「内なる国際化」は一人一人に求められている。

『科学のことは雑学事典』で取り上げられた一例

| 計器の名称         | 日本語訳    | 原義         |
|---------------|---------|------------|
| altimeter     | 高度計     | ラ 高い       |
| anemometer    | 風力計     | ギリ 風       |
| barometer     | 気圧計     | ギリ 重さ      |
| calorimeter   | 熱量計     | ラ 熱        |
| densimeter    | 密度計     | ラ 濃い       |
| flowmeter     | 流量計     | flow       |
| fluxmeter     | 磁速計     | ラ 流れる      |
| gravimeter    | 比重計、重量計 | ラ 重い       |
| hygrometer    | 湿度計     | ギリ 湿った     |
| ohmmeter      | 抵抗計     | G. Ohm     |
| osmometer     | 浸透圧計    | ギリ 押す      |
| photometer    | 光度計     | ギリ 光       |
| pluviometer   | 雨量計     | ラ 雨        |
| potentiometer | 電位差計    | ラ 能力       |
| radiometer    | 放射計     | ラ 光線       |
| reflectometer | 反射率計    | reflection |
| spectrometer  | 分光計     | ラ 像、幻影     |
| tachometer    | 回転(速度)計 | ギリ 速さ      |
| telemeter     | 遠隔測定器   | ギリ 遠い      |
| thermometer   | 温度計     | ギリ 熱       |
| voltmeter     | 電圧計     | C. Volta   |

6. 糸吉吾一改めてソフト面の充実をー

本論の目的は震災を風化させないことが第一で、『メモリアル・コンファレンス・イン・神戸』『神戸net東京』を紹介。また、常に安全問題を考察する姿勢が問われ、『安全問題討論会』の継続的な開催が望まれる。しかし、そのどれにも国際化の視点が希薄で、『4ヵ国語による防災用語集』を中心に、言語の障害を乗り越える努力にも触れた。

今後はこうした取り組みの有機的な連携、分野を超えた情報交換が必要であることを痛感。さらに、一般向けに平易に解説する努力が肝要。ハード面に加え、ソフト面の充実が何よりも望まれる。

謝辞：本論考を完成させるに当たり、長尚信州大学教授、宮野道雄大阪市立大学教授を始め、危機管理一般は河田恵昭京都大学防災研教授、林春男京都大学防災研教授に、バリアフリーに関しては若林拓史名城大学都市情報学部教授に、さらに地震工学の基礎知識を平易に解説していただいた田村武京都大学教授、田中泰雄神戸大学都市安全研究センター助教授、三橋博巳日本大学教授（建築学会正会員）に感謝申し上げる。

参考文献

- 1) 白砂孝夫：安全問題とヒューマンファクター、土木学会安全問題討論会'97研究論文集、pp.1-6. 1997.
- 2) 内田直樹：これからの構造設計を考えるー性能照査型設計にむけてー、第43回構造工学シンポジウムPD資料集、pp.25. 1997.
- 3) 宇野尚雄：道路斜面の事故・災害への対応システムの考察、討論会、pp.27-32. 1997.
- 4) 長尚：事故・災害の直視と現実的対応、討論会、pp.73-84. 1997.
- 5) 河田恵昭：巨大災害の危機管理と総被害額の算定方法の提案、討論会、pp.43-48. 1997.
- 6) 河田恵昭：都市巨大災害における緊急対応の問題点とその対処法、第1回都市直下地震災害総合シンポジウム論文集、pp.321-322. 1996.
- 7) 松尾稔：適正な防災水準に対する社会的合意形成の重要性、討論会、pp.61-64. 1997.
- 8) 伯野元彦：帯筋間隔を狭くしただけで崩壊を防ぎ得るのか、第2回阪神・淡路大震災に関する学術講演会論文集、pp.333-338. 1997.
- 9) 拙稿：工学系学協会に求められる安全意識の涵養についてー被災地からの報告と提言ー、第27回安全工学シンポジウム論文集、印刷中、1997.
- 10) 長谷川浩一 et al. 実践！心のケア、朝日新聞社、1995.
- 11) 西村明儒：兵庫県監察医による死体検案結果より、阪神・淡路大震災調査研究委中間報告会、pp.187-192. 土木学会関西支部、1996.

Perspective of softnomics on earthquake engineering  
-Promoting for sense of safty-

Tomohiro KIMURA Member of JSCE, Free-lance Writer

JSCE or other association inspected seismic hazard so as to establish design standards on retrofit, base isolation. Current situation, such organization are require to support community view point from mitigation. Dr. Matsuo declare "Social consensus formation on appropriate safty level for disaster prevention".

This article provide for importance of human-factor management from "97 JSCE conference on safty", movement research groupe on loss of lives whom conducted Ohta at Yamaguchi Univ, IDNDR et al "Multi-language Glossary on Natural Disasters", "Memorial Conference in Kobe". Such interdisciplinary report should be at stake on softnomics of earthquake engineering and safty management.