地震の揺れを表現することばに関する一考察（第1報）

○瀬野友也¹，鳥居塚崇¹，時田学²，神田亮³

¹日本大学生産工学部管理工学科，²日本大学商学部，³日本大学生産工学部建築工学科

A Study of Expression of the “Quake” of Earthquake

SENO Tomoya¹, TORIIZUKA Takashi¹, TOKITA Gaku² and KANDA Makoto³

¹Dept. of Industrial Engineering & Management, College of Industrial Technology, Nihon University

²College of Commerce, Nihon University

³Dept. of Architecture & Architectural Engineering, College of Industrial Technology, Nihon University

1. はじめに

地震大国日本では、制震・免震装置が発達している。その評価法としては、建築構造学的な物理的測定がほとんどであったが、人間に与える心理的な影響も加味した、感性工学的な評価方法の検討が今後は必要になってくると思われる。そこで、そのような評価方法の構築を目標に、本研究では、「ユラユラ」「グラグラ」などの地震の揺れを表現することばの質的評価を行うことを目的としている。

2. 揺れを受容する過程

揺れが発生してから揺れから受ける“感じ”を受けるまでの過程を図1に示す。揺れが発生すると、まず人間を取り巻く環境が変化し（①）、その変化を人間が知覚し認知する（②）。さらにそれを基にして揺れから受ける“感じ”が発生する。揺れを受容する過程としてこのような流れを仮定し、どのような環境の変化が起こったら、どのような感じを受けるのかをある程度明らかにすることとした。地震の際に揺れが少ない構造物を開発したとしても、その揺れ方に人間が恐怖を感じれば、その構造物は人間にとって相応しくないものであり、逆に、ある程度の揺れが発生しても人間が恐怖を感じなければ、人間優しい構造物となり得るためである。本研究の目的は、そのような構造物開発のための基礎データ

を蓄積することにある。

3. 本研究で用いる語・表現の抽出

比較的地震発生件数が多い、関東在住の男女大学生10名（阪神淡路および中越地震経験者を含まず）を対象に、揺れの判断要因となり得る環境要因、揺れを知覚・認知する表現、および揺れから受ける“感じ”をA4白紙にそれぞれ自由に書き出させ、そのうち3名以上が共通して挙げた語・表現を本研究の分析対象とした。

4. 環境の変化と揺れの知覚・認知との関わり

上記男女大学生10名のディスカッションにより、揺れの判断要因となり得る環境要因と、揺れを知覚・認知する表現との関わり度合いについて5段階評価を行った。その評価行列を基に主成分分析を施したところ、第1主成分は揺れの大きさ成分（寄与率47%）、第2主成分は“構造一体感”成分（寄与率22%）、第3主成分は“視覚－聴覚”成分（寄与率16%）、第4主成分は振動の細かさ成分（寄与率9%）となった。すなわち揺れの“質”は、ここで明らかとなった4つを軸に構成されていると考えられる。図1および図2に、第1主成分および第2主成分を掛け合わせた主成分負荷量および主成分得点のプロットを示す。

5. 揺れの知覚と揺れの感じ方との関わり

同様の手法により、揺れを知覚・認知する表現と、揺れから受ける“感じ”を表現する語との関わり度合いを5段階にて評価した。その評価行列を基に主成分分析を施し、分析によって得られた第1主成分（寄与率36%）と第2主成分（寄与率27%）を掛け合わせた負荷量と得点のプロットを図3および図4に示す。他の成分の寄与率はさほど高くは無かったため、今回の分析からは、地震の揺れの感じ方はこの2軸で構成されていると考える。

図1 目標値と出力値との関係

図2 環境の変化と揺れ知覚（主成分負荷量）

図3 環境の変化と揺れ知覚（主成分得点）

図4 揺れ知覚と感じ方（主成分負荷量）

図5 揺れ知覚と感じ方（主成分得点）

図6 環境の変化と感じ方（主成分負荷量）

図7 環境の変化と感じ方（主成分得点）

6. 環境の変化から得られる

上述した4項および5項で得られた評価行列を掛け合わせることで、揺れによる環境の変化と、その揺れから受ける感じ方の関係を導いた。その関係を示す行列を基に主成分分析を施したところ、第1主成分（寄与率 67%）および第2主成分（寄与率 20%）が有意な成分として抽出された。両成分の主成分負荷量および主成分得点のプロット図を図5および図6に示す。これによれば、水の揺れ・電気のひもの揺れ→あれ？まだ…、家のきしむ音→ドキドキ感、地響き→パニック・絶望・恐怖、ものが倒れる→大丈夫・不安・やばい、体感（ゆらゆら）

→とまどい、と関係づけられることが判った。

7. まとめと課題

以上、揺れによる環境の変化、揺れの知覚、および感じ方の関係をある程度整理することができたが、今後は語・表現の抽出方法を改良したり、被験者の質・量を考慮して分析を行ったり等、さらに精度を上げることで、揺れの表現の体系化を図りたい。

また、どのような揺れあるいは環境の変化だと恐怖を感じるかを明らかにし、そのような揺れを抑制あるいは防止することができる構造物（免震・制振装置なども含む）開発に役立てたいと考える。