

新たな脅威は、鉛直地震動か

令和6年能登半島地震の発生から1年2ヶ月余が経過していますが、昨年、9月1日の“防災の日”に合わせて、報道機関の某テレビ局が“軟弱地盤、新たな脅威”と題して特集を報道しました。その動機および内容は、能登半島地震による輪島市のRC造建物の転倒被害です。

上記は建築分野の課題ではありますが、土木分野の立場から個人的かつ直感的に以下の疑問を抱きました。

Q1：そもそも軟弱地盤は新たな脅威なのか？

Q2：能登半島の頻発地震を注視してきたというが、注視だけなのか？

Q3：倒れたビルの杭基礎の破壊による倒壊は初めてというが、本当か？

Q4：杭が壊れたビル倒壊で人が亡くなったのは、初めてと言えるのか？

Q5：軟弱地盤での揺れの増幅に驚いているが、驚くことなのか？

Q6：杭基礎のリスクと言うが、本当にリスクなのか？

Q7：杭に対しては、学術的に分からないことが多いというが、本当か？

Q8：報道機関は登壇者を科学者と呼んでいるが、妥当か？

Q9：建築基準法に準じて、大きい地震動で杭に損傷というが、何を言いたいのか？

Q10：首都直下型地震地震に対する緊急輸送道路沿いのビルの耐震診断をすべきというが、今更何を言っているのか？

上記のQ2～Q9について、個々の主旨説明は割愛しますが、群発地震により木造住宅の耐震化の必要性を訴えてきていたのかの疑問があること、ビル倒壊で亡くなったのは隣接する家屋が押し潰されたためであり、当該ビルに居た人では無いこと、土木分野では杭基礎に関してはそれなりに分かっており、リスクとは考えていないこと、科学者と技術者は違うこと、東京都では緊急輸送道路の沿道の耐震診断を実施していることなど、報道機関の実態、実状の理解不足が多く散見されます。

その意味では、報道を視聴する側としては、報道内容を鵜呑みするのではなく、よく吟味することが必要であると言えます。関連して気になるのは、最近、関心が高まっているAIでは、既往の膨大な情報が収集、処理され、もっともらしい返事が出てきますが、情報源の量や質により返事確からしさが異なることは知られていましたが、さらに、AIの返事は意図的に或るフィルターを通す、言い換えると、情報操作ができ、人心を誘導することもあるといった危険性を感じています。

特に、上記の報道において見過ごせないのはQ1であり、現在、土木分野での“軟弱地盤”は新たな脅威でも何でもなく、沖積砂質土地盤の液状化、沖積粘性土地盤の地震動の増幅などが軟弱地盤の工学的な課題であり、課題解決の取組みを実施してきていることは、周知の事実である・・・ことです。建築分野では、地盤、基礎構造に関する知見、技術に対する関心が薄く、時に杭基礎の長さ不足などの問題が発生していますが、上記の報道は、土木行政、土木分野、土木技術に対する国民の眼に対して、誤解を招きかねないと危惧しています。

さて、今次のRC造建物の転倒の原因は、「地震動は三次元挙動であり、今次の直下型地震では“鉛直地震動”が深く関わった」と考えています。今後、原因究明が進むと思いますが、そのような観点に

よる調査報告はまだ出されていません。それは、鉛直地震動に眼が向いていない可能性もありますが、その原因は、我が国では、これまで構造物の設計地震動は、土木分野での橋軸方向と橋軸直角方向、盛土の横断面方向といったように、水平方向かつ一方向の作用として考慮することが主流、全てであり、それが当然とされているため、鉛直地震動、合成地震動には疑問を挟む余地がない、思い至らないためと思われます。言い換えると、地震が発生した際に、全国民および技術者は三次元的に複雑な挙動を体感していますが、設計の作用として取り扱う段階では、無視され、簡略化、モデル化されています。

その意味では、仮に鉛直地震動と水平地震動の同時、複合的作用による影響が構造物の被害に関係するのであれば、これまで対象としてきていない鉛直地震動は、新たな脅威となると言えます。それは、木造住宅、さらに、土木構造物でも同様です。

なお、新たな脅威として現在では認知されているのは、2004年新潟県中越地震、2011年東北地方太平洋沖地震で発生した“長周期地震動”であり、話題になった当時は“長周期地震動、新たな脅威”であったと言えます。さらに、今次の能登半島地震では、傾斜地の液状化に起因する地盤流動（通常、側方流動と呼ばれる。）による広域的な住宅地の被害が顕在化しましたが、液状化に起因する、従来は考えられていない被害形態であることから、“傾斜地の地盤流動、新たな脅威”と考えています。

さて、“鉛直地震動”を設計で考慮（例えば、設計鉛直震度の設定）するためには、まず鉛直地震動と水平地震動の関係の把握が大前提ですが、現在、今次の能登半島地震で観測された加速度履歴データを検証しています。その結果は、（一社）地域国土強靱化研究所のHPに技術資料（Vol.3, No.1）として掲載（4月を予定）します。

また、“傾斜地の地盤流動、新たな脅威”に関する石川県の内灘町における地盤流動の特性および流動対策についても、上記と同じ技術資料（Vol.3, No.2）に掲載する予定です。



写真 6.2 転倒した建物（南側から撮影）

【国立研究開発法人 建築研究所：令和 6 年（2024 年）能登半島地震による建築物の基礎・地盤被害に関する現地調査報告（速報）,令和 6 年 2 月 14 日, 2024】による。

（顧問 常田賢一）