



家づくりが育む建築への道のり | 伝統木造技術の柔軟性と防災

一級建築士事務所アトリエ4A代表 天野 彰

(第7回/全12回)

災禍を体験し、災害を見て検証し、修復や復興をすることだけでなく今後起こりうる事象を想像して対処することが建築士の職能であり、防災の心を醸成することだと思う。筆者も災禍に遭いその後各地で起こった災害を検証するにつれ、改めてわが国千年を誇る伝統建築技術の柔軟な「仕口」の合理性と持続性を学び、素材と継手やその補強の開発の必要を思い知らされた。

伝統木造の「木組み」と「仕口」の軋(さし)みの技の柔軟性

その「仕口」こそ、枘(ほぞ)と枘穴による木と木の継手による伝統的な木組みだが、現代は匠の大工が少なく「仕口」は機械でプレカットされ単なる“継手”として解釈され、ボルトなど金物で補強。金属だけの継手の木造もある。

木は切られてもなお生きている。乾燥し痩せ、湿気で太り、反ったり振じれたりもする。が、金物は変わることなく次第に歪みや隙間ができる。棟梁たちは「仕口」をボルトに託したことで“軋み”で揺れを柔軟に吸収できず、木の柱がボルトに“負けて”引き裂かれたと言う。

その後の阪神・淡路大震災などの突き上げるような直下型の揺れや熊本地震では震度7の揺れが2度たて続けて起こり多くの建物が耐えきれず倒壊した。しかし同様の揺れでも積雪の多い新潟県中越地震では倒壊した家は少なく、東日本大震災の津波でも仙台沿岸平野部では流失物の衝撃で破壊されるも骨太の軸組木造は軋みと粘りで踏ん張った。衝撃を和らげる木組みの柔軟性と思えた。

災害時の応力や想定外の事象を想像し臆病となり計算値だけでなく素材や組み方も気になり、筋交いの矛盾する破壊などを見て、スパン内のゴム幕など柔軟な“吸震”効果を企業と検証し今日で言う制震ダンパーなどを試みた。



阪神・淡路大震災で直下型の揺れの衝撃に呆然とする筆者。



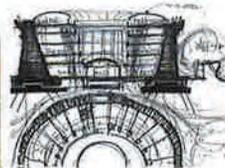
東日本大震災の津波に耐えた伝統木造軸組を検証。再利用可能だが高台転移で解体。



衝撃を吸収する粘性のゴム幕の筋交いの検証実験。制震ダンパーなどの発想となる。



巨大堤防のかさ上げで見えなくなった防災対策庁舎遺構の3階建て(南三陸町)(写真・図:筆者)



景観や生活に影響する巨大堤防に対しNHK TV番組で提案した、引き波にも強い円形防災シェルター集落案(中国永定の「客家土楼」参考)。

伝統木造の「仕口」の柔軟性と“見える楔(くさび)”の安心と持続性

それぞれ地震や風、積雪などの衝撃を仕口の軋みで柔軟に和らげる木組みの「縄組架構」がある。互いの材を縄で縛り柔軟に撓(しな)う白川郷の合掌造りは大雪や強風に300年も耐えてきた。あの30余名を乗せて街中を優雅に練り歩く祇園祭の山鉾も縄組の技でしなやかに動く。しかも各部材をばらして保管しいつでも使用できる。

さらに懸崖構造の清水寺などの巨大な寺院の架構も無数の「仕口」のアローワンスで揺れと歪みを柔軟に吸収する。経年変化も各仕口の楔(くさび)で調整する。秋田など多雪地の民家も室内から“見える楔”で調整をする。

高層の五重塔などは芯柱がすべての層の桁をバランスして受けて引いて風や地震の衝撃を八方に分散し、全身で応力を吸収して部材の負担を軽減する。まさに世界が注視する“やわら”の「柔構造」だ。何組かの斗拱(ときょう)で荷重をバランスして受け、重層の底を大きく張り出しもする。

さらに驚くべきは自重と部材の経年変化で撓(しな)って縮むことを想定し、あらかじめ高さや反りも大きめに造る。奈良薬師寺西塔1981年の再建工事では、いずれ東塔と同じ形態となって落ち着くと言う。また横に長大な三十三

間堂では地盤に粘質と砂質の層を交互に幾層も築き固め、建屋の伸び縮みにも微妙にずれて地震時にも現代の免震構造のように揺れを吸収する「盤築」の技もある。

伝統建築の柔軟で持続的な“やわら”の“いなす技”は防災にも通じる

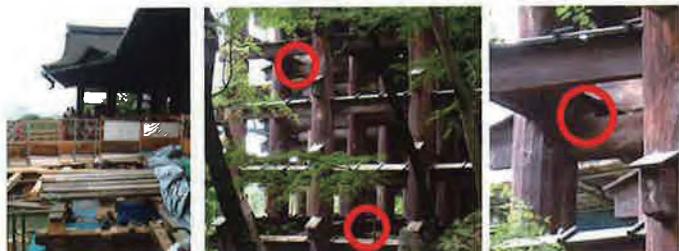
“人と街”との防災も、「グラッと来たら灰を消す」が「まず身を守る」、人の命が第一優先と変わり、力をいなす「柔の防災」と言える。既に警鐘されている南海トラフのメガ地震も地底深くの圧力測定をし、広範の無数の歪みの測定から合理的な予測で避難に役立てようとしている。

何が起こるか想定できない今日、災害を止めることはできずとも、あり得る事象を想像し、それを“いなして”命を守ることが「防災の心」とも言える。



白川郷合掌造りの縄組。積雪強風に備える柔軟性。(撮影:筆者)

祇園祭の縄仕口の山鉾。30名も乗せてぎしぎしと揺れて街を動く。縄を解いて来年また組む(撮影:筆者)



2014年清水寺舞台の根太梁と縁甲板の交換改修工事。(撮影:筆者)
清水寺の懸崖構造木組みと無数の楔(くさび)○梁上の三角状木材。(世界遺産10周年視察)



白川郷合掌造りの縄組積雪強風に備える柔軟性。(撮影:筆者)



祇園祭の縄仕口の山鉾。30名も乗せてぎしぎしと揺れて街を動く。縄を解いて来年また組む(撮影:筆者)



2014年清水寺舞台の
根太梁と縁甲板の交
換改修工事。
(世界遺産10周年視察)

清水寺の懸崖構造木組みと無数の楔(くさび)
○ 梁上の三角状木材。(撮影:筆者)



阪神・淡路大震災で直下型の揺れの衝撃
に呆然とする筆者。

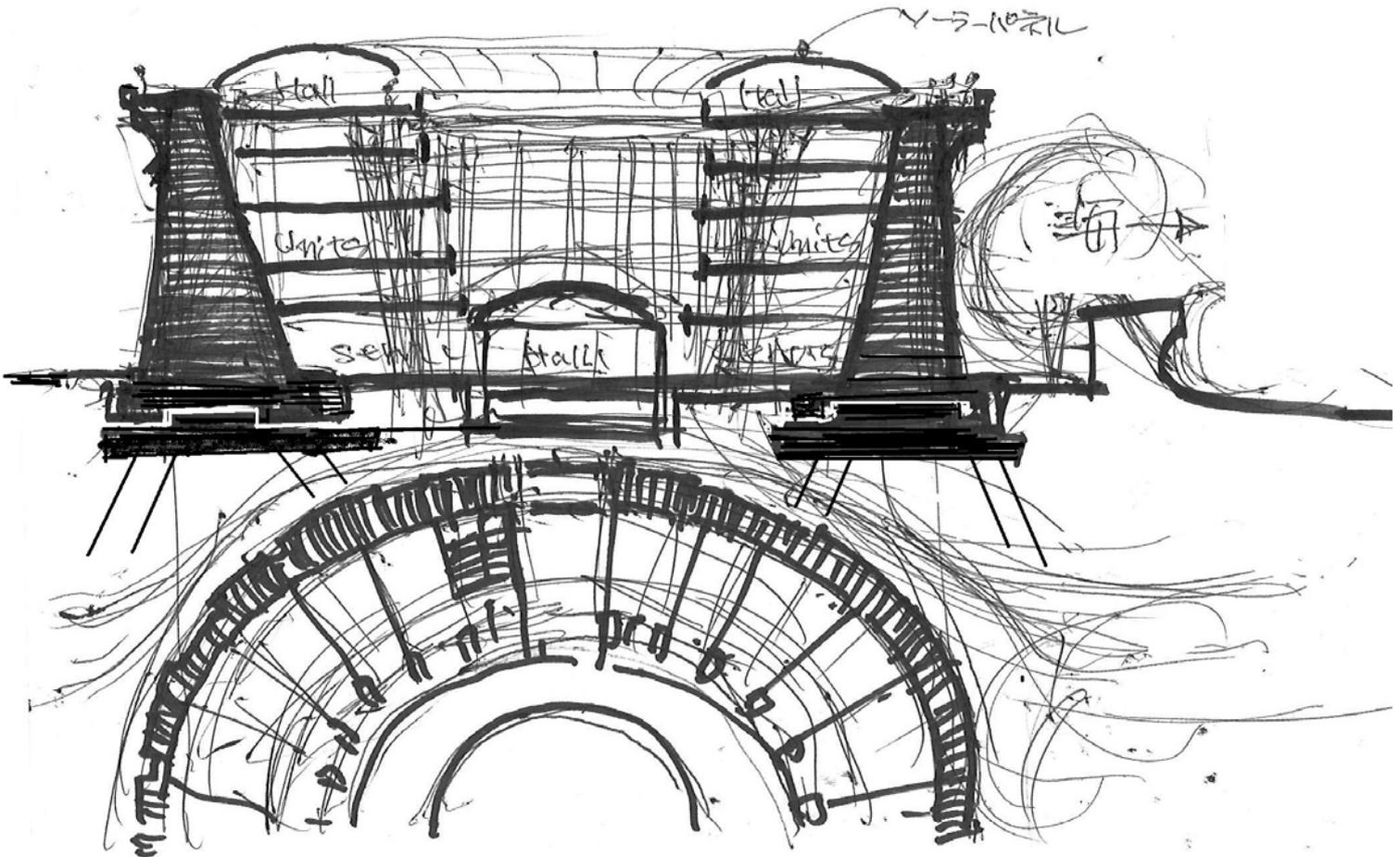


東日本大震災の津波に耐えた伝統木
造軸組を検証。再利用可能だが高台
移転で解体。



衝撃を吸収する粘性のゴム幕の筋交いの検証実験。制震ダンパーなどの発想となる。

巨大堤防のかさ上げで見えなくなった防災対策庁舎遺構の3階建て(南三陸町)
(写真・図:筆者)



景観や生活に影響する巨大堤防に対しNHK TV番組で提案した、引き波にも強い円形減災シェルター集落案(中国永定の「客家土楼」参考)。