

ブータンにおける版築造の構造特性調査 および耐震性能向上策の検討【国際協力】



東北大学大学院 工学研究科 都市・建築学専攻 適応設計工学研究室

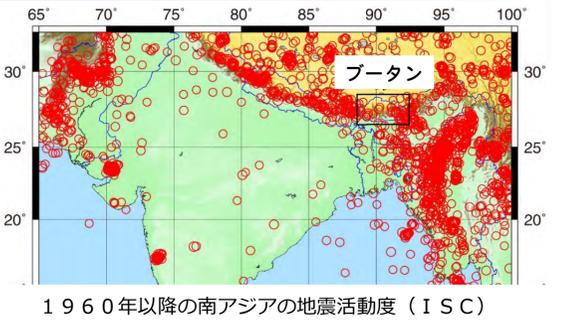
Takahashi Lab.

はじめに



ブータンの伝統的建築工法の一つである版築造を文化的価値・観光資源の観点から保存する社会的要求が高い、しかし、地震国でもあるブータンにおいて、工学的に耐震性能を検討せずに建てられる版築造に住まうことは危険を放置することに…

⇒ 版築造の構造特性評価に基づく耐震性能向上策の検討（国際協力 | SATREPSプロジェクト）



版築造の構造試験体の作成



一般的な版築造は2階建て。1階は全周版築造、2階は半周・版築、半周が木造架構による開口部となるパターンが多い



⇒ 版築造の構造体部分について典型的なパターンを試験体として作成

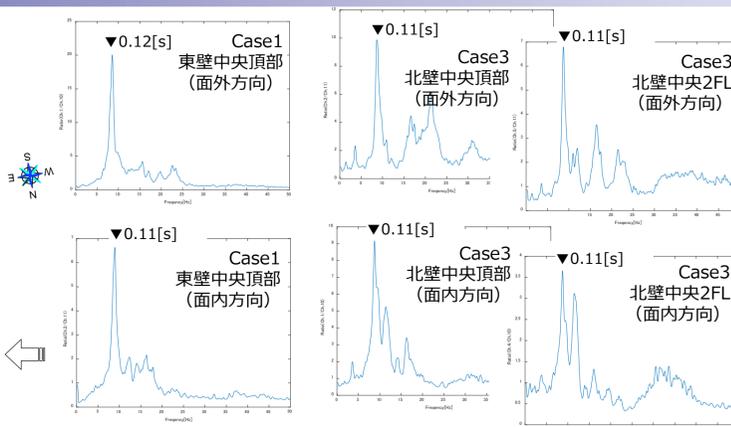
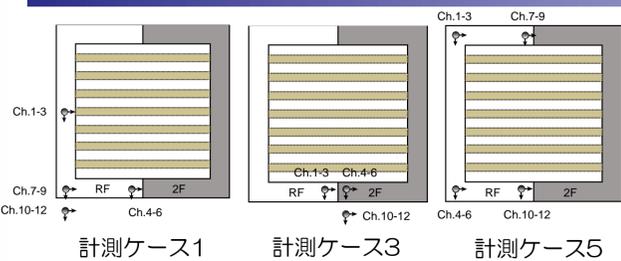


版築造試験体における構造補強方法の検討



⇒ 版築ブロック境界（施工上の継ぎ面になる部分）に工場生産可能なRC造の補強材（①H型クサビ，②直方体ダボ）と2階床を支える大梁の埋込み部に③鋼製アンカーを設置。

常時微動計測による振動性状評価



Case3 位相差余弦				
面外方向	Ch.5	Ch.2 (基準)	面内方向	Ch.1 (基準)
cos Δθ	0.9840	1.0000	0.9452	1.0000

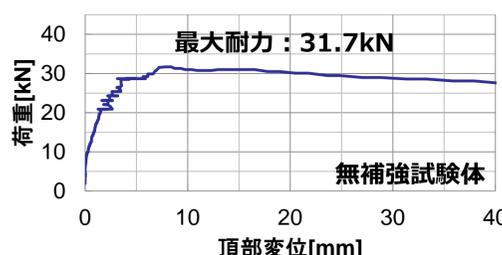
Case5 位相差余弦				
EW方向	Ch.1	Ch.4	Ch.7	Ch.10 (基準点)
cos Δθ	0.9582	0.9936	0.9927	1.0000

NS方向				
NS方向	Ch.2	Ch.5	Ch.8	Ch.11 (基準点)
cos Δθ	0.9862	0.9950	0.8527	1.0000

頂部における固有周期と試験体高さ，小屋組重量を勘案すると版築造の周期は0.03×建物高さ(m) 秒程度以上と推定。

↓
ほぼ同位相で振動しており，躯体が一体化していると推定される。

壁体面外引き倒し実験



落下後は突き固めた土の層ごと肌わかれする→版築の継ぎ面が相対的弱点である。

- ✓ ブータンにおける標準的な版築造構造体モデルを作成。固有周期は0.03h[s]程度以上，躯体は一体化している。
- ✓ 版築ブロック継ぎ目に補強材を設けることで最大耐力が31.5%向上した。今後，解析モデルの構築を進める。
- ※ 本研究は，JICA/JST(SATREPS)プロジェクトとして名古屋市立大学，香川大学，日本大学と共同実施した実験研究である。