

土浦亀城邸（第二）の木造乾式工法における軸組と内外装モジュール

安田研究室 18B04031 加藤 雄也 (KATO, Yuya)

1. 序 土浦亀城邸（第二）（以下、土浦邸）は1935年に竣工したモダニズム住宅である。白い箱型の外観が印象的であり、その壁体は木造の軸組とモジュール化された内外装材から成る乾式工法によって構成されている。土浦邸の乾式工法については、言説等に基づき様々な考察がなされているが、壁体内部の構造は今まで確認することが出来なかったため、軸組と内外装材の関係は明らかにされていない^{註1)}。そこで本研究では、居間から食堂、

寝室に至る連続した空間の内装材を取り外して、壁体内部を実測し（図1）、軸組と内外装材の関係から土浦邸の木造乾式工法の特徴を明らかにすることを目的とする。
2. 言説にみる土浦邸の木造乾式工法 1930年代、土浦は木造乾式工法による住宅設計を展開し、その理論を建築専門誌に限らず一般誌においても発表した。これら文献から乾式工法に関する土浦の言説を抽出した（図2 [S1]～[S5]）。土浦は乾式工法を従来の湿式工法に比べ現場での作業を最小限にし、中流階級向けの住宅を簡易に施工するための工法として捉え、実験的に自邸へと導入した。土浦邸を発表した1935年には、使用した内外装材や、その施工方法を自ら解説している。その後1970年代以降のインタビュー記事で土浦は、当時の乾式工法が技術的な問題を抱えていたことを振り返っている。

3. 壁体内部の現況調査と創建時の推定 土浦邸において、居間周辺の内装材を撤去し、現況の軸組や内外装材についての調査を実施した^{註2)}（図1）。現況の軸組は、創建時から残る軸組とそれらを補強する添木材によって構成されていたため、追加されたと思われる部材を判別することで、創建時の軸組を推定した（図2A、B）。

現況の軸組は、外装材の目地や割れから浸入した雨水

調査対象	土浦亀城邸（第二）	調査内容
調査期間	2021年5月～10月	・5/10,20,21 ・5/24
建物概要	設計 土浦亀城・信子 竣工 1935年 構造 主構造：木造 基礎：独立基礎、布基礎 階数 地下1階、地上2階	内観の3Dスキャン（内装材撤去前） ドローンによる外観の空撮 5/26,27 6/1,2,4,10,16,18,24 工務店による内装材解体・撤去工事 内装材テックスの一部を剥がす 実測による図面化を開始 9/29 工務店による内装材解体・撤去工事 居間周辺の壁および天井の内装材 テックスの大部分を剥がす 9/30 10/1 内部軸組の3Dスキャン 軸組図、壁体構造模型の作成

図1 調査概要

とシロアリによって、土台及び柱と間柱の脚部、開口部の周囲での腐食が進んだため、外装材の変更^{註3)}に伴って、既存の軸組に補強材が追加されている。また、創建時に断熱材として壁体内部に詰められたもみ殻や、胴縁と筋交いの一部は取り除かれている。以上のように、軸組は増改築とともに部分的な補強と変更がなされてきた。

創建時の軸組は、実測によって部材の寸法を特定した。柱や土台は4寸角（一部柱は5寸角）、間柱は4寸×1寸2分、梁は5寸×3寸8分を主に用いている。また、壁面には筋交い（3寸8分×1寸）を入れ、まぐさや窓台（3寸8分角）と柱材の接合部にはかすがいによる補強をしている。部材には仕入れ元となった製材所の名前や木材の等級が記載されており、土浦邸には当時一般に流通していた製材が使用されていたと考えられる。

4. 土浦邸創建時の軸組と内外装材 推定した創建時の軸組と内外装材の関係について検討する（図3, 4）。

4-1. モジュール 土浦は、乾式工法において高さ2尺×幅3尺の規格をもつ内外装材によって壁面を構成することを試みたため、平面は3尺×3尺、断面は2尺×3尺を設計のモジュールとしていた（図3）。土浦邸においても、同様のモジュールを用いて空間や壁体が決定されている^{註4)}。軸組は在来工法のモジュールに合わせ、柱が6尺、間柱が1尺5寸、胴縁が2尺の間隔を基本として配置されている。隅角部と開口部では、柱芯をモジュールに合わせたため、3尺の幅で壁面を割り付けることができないという問題が生じる。そこで、隅角部では、出隅となるスレート板の幅を3尺よりも長く、入隅となるテックスの幅を3尺よりも短く切り出すことで対応している^{註5)}。食堂東側の開口部等では、建具の幅を3尺に合わせるように、片方の柱の位置を意図的にずらした箇所がある。土浦は、柱と梁がずれることよりも、目地の位置が開口部と揃うことを優先したと考えられる。以上のように、土浦は在来工法の軸組によって土浦邸の構造と内外装材の下端を両立し、隅角部では仕上材の寸法を、開口部では部材の位置を調整している。施工におけるこうした柔軟な対応が、2尺×3尺による規律ある内部空間や箱形の外観を成立させていると考えられる。

4-2. 留め付け方 外装材に関して土浦はスレート板を垂鉛のねじ釘で軸組に留め、目地をパテによって防水している^{註6)}（図4）。調査時に現存する一枚が発見され、創建時のねじ釘が確認できる。内装材に関して土浦は周囲と中心線を通る間柱や胴縁に100～140mmの間隔でねじ釘を打って留めている。当時の胴縁や間柱は形状や材質が不均一で、テックスも反りが発生するなど改良すべき点が多く、乾式工法において土浦が苦心した点の一つであった。そのため、目地の位置を墨出した後、テックスと軸組の隙間を板材や防水膜で調整しながら軸組にテックスを張っている。以上のように、当時の建材と内外装材は規格品としての精度が低く、留め付けに関して

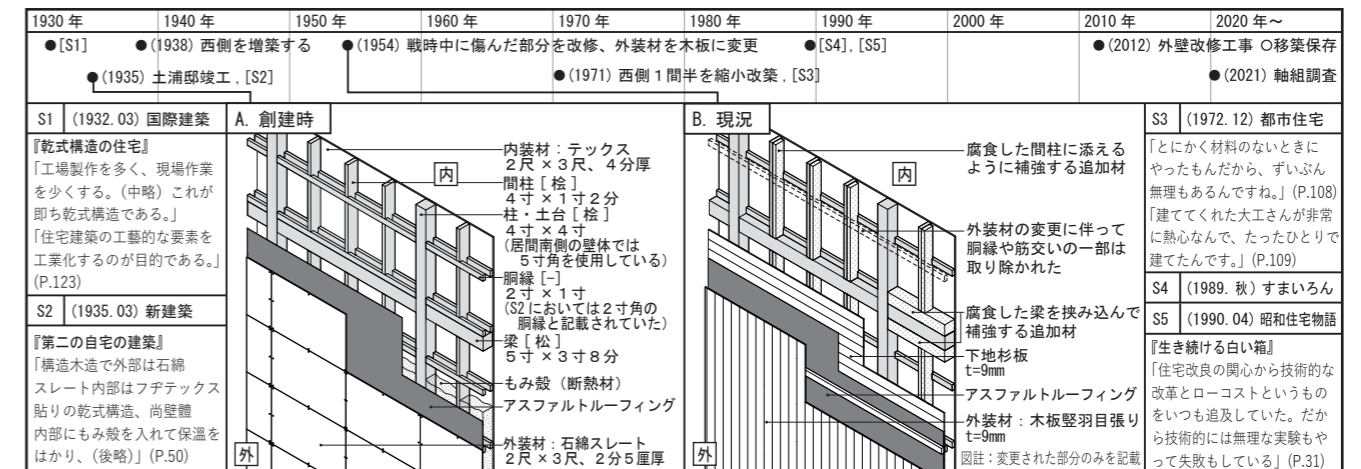


図2 乾式工法に関する土浦の言説と壁体の詳細図

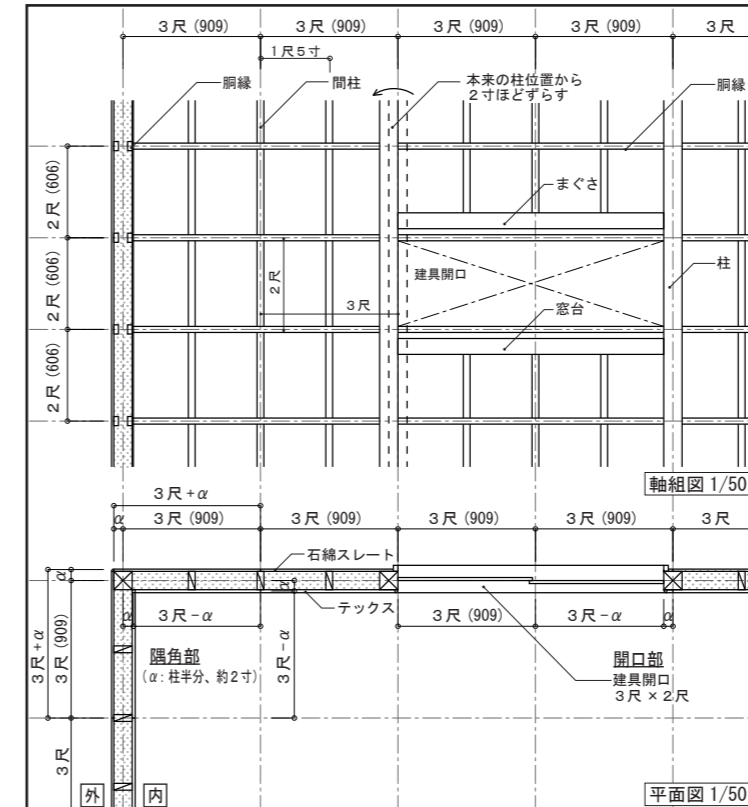


図3 軸組と内外装材のモジュール

は大工の手仕事に頼って解決していたことが確認できる。
5. 結 以上、本研究では土浦邸の壁体内部の現況調査によって、創建時の軸組を推定し、部材寸法、軸組と内外装材のモジュールとその留め付け方を示した。土浦邸の軸組は、在来工法のモジュールを基本として配置されるが、隅角部や開口部では、軸組よりも2尺×3尺の内外装モジュールを優先していたことを明らかにした。

- 註
- 田中厚子『土浦亀城と白い家』（鹿島出版2014.5）等。
 - 東京工業大学安田幸一研究室・安田トヲ、鹿島建設、後藤工務店の共同で、内装材の解体・撤去工事、実測による軸組の図面化及び写真による記録、3Dスキャンによる点群データ化（協力：竹内徹研究室、藤田康仁研究室）、壁体模型の作成が行われた。
 - 戦時下において、外装材の目地につめていたウレタン剤の剥離が困難になったため、昭和29年に外装材を石綿スレートから木板の堅羽目張りへと変更した。
 - 資料[S4]において土浦は、「二尺×三尺なんですけど、全部水平に二尺ごとに段がついてまして、その間に窓割もドアもみんな入れちゃうんですよ。」と述べている。
 - 土浦は、2尺×3尺の内外装材について3尺×6尺判を現場において3つに切断することで作っていたことを資料[S4]において述べている。
 - 資料[S2]において、土浦は「2尺×3尺の梁を目地を一分以内にして張る。目地の下には隈め敷きパテをし、張った後に、も一度化粧目地をつけた」と述べている。

1930年	1940年	1950年	1960年	1970年	1980年	1990年	2000年	2010年	2020年～
●[S1]	●(1938) 西側を増築する	●(1954) 戦時中に傷んだ部分を改修、外装材を木板に変更		●(1971) 西側1間半を縮小改築、[S3]		●[S4]、[S5]			●(2012) 外壁改修工事 ○移築保存
	●(1935) 土浦邸竣工、[S2]								●(2021) 軸組調査

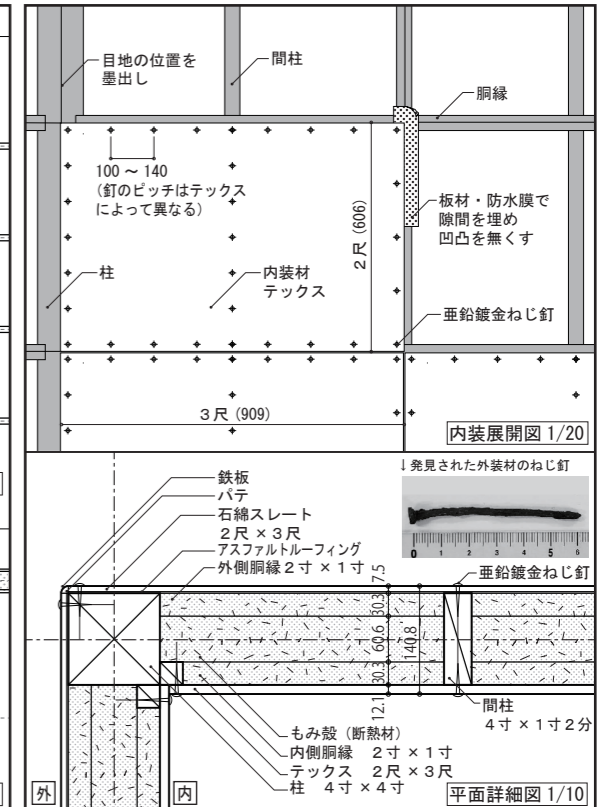


図4 軸組と内外装材の留め付け方