

フィリピンの再定住地における住戸増改築の経年比較と施工実態に関する研究 -セントマーサエステートを対象として-

Changes and Construction Manner of Housing Renovation and Extension in a Resettlement site of the Philippines -A Case Study in St. Martha Estate-

学籍番号 47-186773
氏名 本田 圭 (HONDA, Kei)
指導教員 清家 剛 教授

1 章 序論

1.1 研究の背景と目的

自然災害による死者数は低所得国、特にアジア地域で多く¹⁾、構造的な脆弱性を抱える住戸の倒壊が一つの原因だと言われている²⁾。このような地域の改善や被災後の住宅供給のため様々な再定住事業が進められているが、再定住後も更なる建設活動が実施されており、再び危険な住環境が生産される可能性がある。

フィリピンの再定住地・セントマーサエステート（以下、調査再定住地）の住戸増改築について、移住から3年後の2016年に小司、國江らが調査を行った^{3) 4)}ところ、増改築の多くは建築基準が反映されていないと考えられた。本研究では更に約3年半が経過した2020年の調査再定住地について、増改築実態とその変化を明らかにし、詳細な現地施工実態を把握することを通して、現地建築生産の課題を整理し、今後の調査課題を提示することを目的とする。

1.2 調査・研究方法

本研究では2020年1月に調査再定住地を訪問し、2016年に調査した住戸の接道面について外観写真撮影を行い、2回分の外観写真をもとに住戸の空間構成、使用されている資材、写真から判断できる構造を集計し、比較分析を行った^{註1)}。加えて、同再定住地内のコアハウス一戸の増改

築によってコミュニティキッチンを整備し、その施工実態調査を行なった。本プロジェクトは日本のNPOと、筆者を含む東京大学大学院関係の有志チーム（以下、東大チーム）が共同で行った。実態調査として、施工記録の作成や実測、施工者へのインタビューを実施し、設計案と異なる施工結果の分析からその原因を考察した。

2 章 居住地整備の把握

2.1 セントマーサエステートについて

対象はメトロマニラ中心部から北に約30km離れた郊外型の再定住地である。国家住宅局の委託を受けた民間開発事業者がインフラとコアハウス約3300戸を整備し、メトロマニラの不法占拠居住者が2013年より移住した。整備された土地と共にコアハウスが受益者に分配されるサイトアンドサービス方式がとられ、間口4m・奥行き10mの敷地にコンクリートブロック（以下、CHB^{註2)}）造のコアハウスが建設された。

2.2 増改築に対する規制

地区独自の建築規制は存在しないが一般的な建築基準に則っている必要があり、市に対する増改築の申請規則が存在しているが、実際に申請を出している住戸は2016年調査時点で全体の1%にも満たなかった。

3 章 増改築の経年比較

2013年の移住開始から2020年までの増改築

状況を図1のように街区図上に示し、空間構成・資材使用・構造の経年比較結果を図2に示した。

3.1 増改築実態と空間構成

3.1.1 空間構成の分類

対象とした全敷地 973 件の事例のうち、移住開始から2020年まで一度も増改築が行われていないと考えられる住戸は79件で、2度の増改築状況の変化が確認できた住戸は535件であった。

コアハウスのある住戸のうち前面部を観察し、増改築のない「既存屋外型」、柵や軒を増築した「半室内化型」、壁と軒がつながった「完全室内化型」に分類した。その他に、コアハウスがない敷地に新しく建物が建設されている事実を考慮し、建物のない区画端部などを「建物なし型」、そこに新しく建てられた住戸を「新築型」とした。コアハウスありと新築について、高さ方向へ増築のあるものを「階数増型」と分類した。

3.1.2 空間構成の経年比較

既存屋外型や半室内化型から完全室内化型への移行が多数を占めた。既存屋外型は2020年に全体の10%（2016年：25%、括弧内以下同様）に減少した。半室内化型は16%（24%）に減少していた。完全室内化型は74%（51%）に増加していた。階数増型の変化をみると、2020年には2階建以上が27件（3件）に増加し、その内4件が3階建として建設されていた。

3.2 資材の経年比較

全住戸の増築部の資材を「壁・柵」、「軒・庇」、

「開口部-窓」、「開口部-扉」ごとに集計した。

壁・柵材で2016年、2020年ともに最も多く使われた資材はCHBであり、使用件数も増加した。他に使用件数が増加した資材は金属板、金属フェンス^{注3}で、減少した資材は木材、竹、布だった。軒・庇材では2016年、2020年ともにトタンが最も使用され、使用件数も増加した。開口部-窓で最も使用件数が多い資材は金属フェンスで、使用件数も増加した。開口部-扉で2016年と2020年ともに使用件数の多い部材は順に、金属フェンス、金属板、木材で、金属フェンスと金属板は増加し、木材はやや減少した。

完全室内化型と新築型の壁材のうち主要な資材を、耐久性の高い順に「コンクリート系（CHB、RC等）」「金属系（金属板、金属フェンス等）」「木質系（木材、竹等）」として集計した。コンクリート系は全体の85%にあたる612件（79%、393件）に増加、金属系は9.5%にあたる69件（7%、33件）に増加、木質系は5.5%にあたる40件（14%、70件）に減少している。耐久性の高いコンクリート系や金属系の使用件数が増加し、耐久性の低い木質系は減少傾向にあった。

3.3 前面増築部の構造に関する経年比較

完全室内化型、新築型、または半室内化型かつ階数増型について外観写真から判断できる範囲で構造を整理した。

構造は大きくコンクリート系、木造、その他（鉄骨造や竹造等）に分けられた。2016年と2020

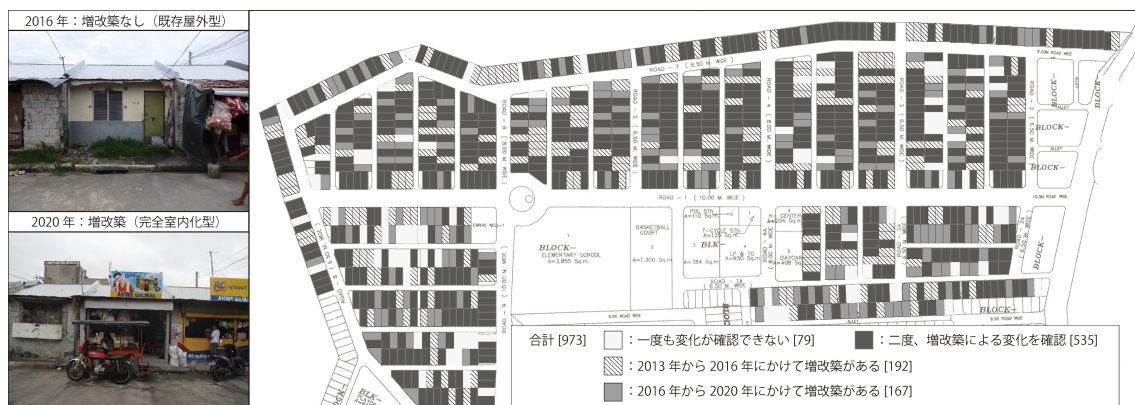


図1 移住開始～2016年と2016年～2020年の増改築状況

年ともにコンクリート系が最も多く、2020年には76.9% (69.8%)を占めていた。コンクリート系について分類を行い、CHB造の組積壁とRC柱梁の枠組で構成されたRC Confined Masonry造(以下、RCCM造)、RC柱梁が主な構造となっているRC+Infill造、CHBのみで建設されているCHB造とすると、写真から確認できる限りでは2016年と2020年ともにCHB造が最も多かった。コンクリート系構造で2020年に柱や梁がない構造が126件観察されるなど、構造的な脆弱性を抱えた住戸が多数存在すると考えられる。

階数増型に関して、一度建設した木構造や木材架構を解体しコンクリート系構造を建て直していると考えられる事例が9件あった。

4章 現地施工の実態

4.1 施工の概要

調査再定住地のコアハウス一戸を増改築しコミュニティキッチンを整備した。この増築は3章で最も件数が多かったコンクリート系構造のうちRCCM造で行われ、設計は一般に公開され

ている国際NPOによる住宅建設のためのガイドライン⁵⁾を参考にして東大チームが行い、施工は調査再定住地周辺に在住の施工者^{注4)}に依頼した。材工分離式だが、基本的には施工者が資金を預かって材料を選定・購入し、購入後のレシートをNPOに渡す形をとっていた。上述の通り設計を外部の者が行いガイドラインを参照しているなど、計画段階においては住民が計画を行うという先行研究結果と異なる体制であるが、施工を施工経験のある現地施工者に一任し細かい管理は行っておらず、現地の建設体制について施工上の課題を分析できる事例として扱った。

4.2 設計案と施工結果の比較

設計案と施工結果を比較し、図面や指示と異なる施工結果について、ガイドラインが示す「構成」、「接続」、「建設の質」の3項目を参照し分類を行った。またそれぞれの施工結果に至った理由をヒアリングや実測、施工写真、既往論文から推察し、分析結果を表1にまとめた。

「構成」と「接続」に分類される課題は施工者

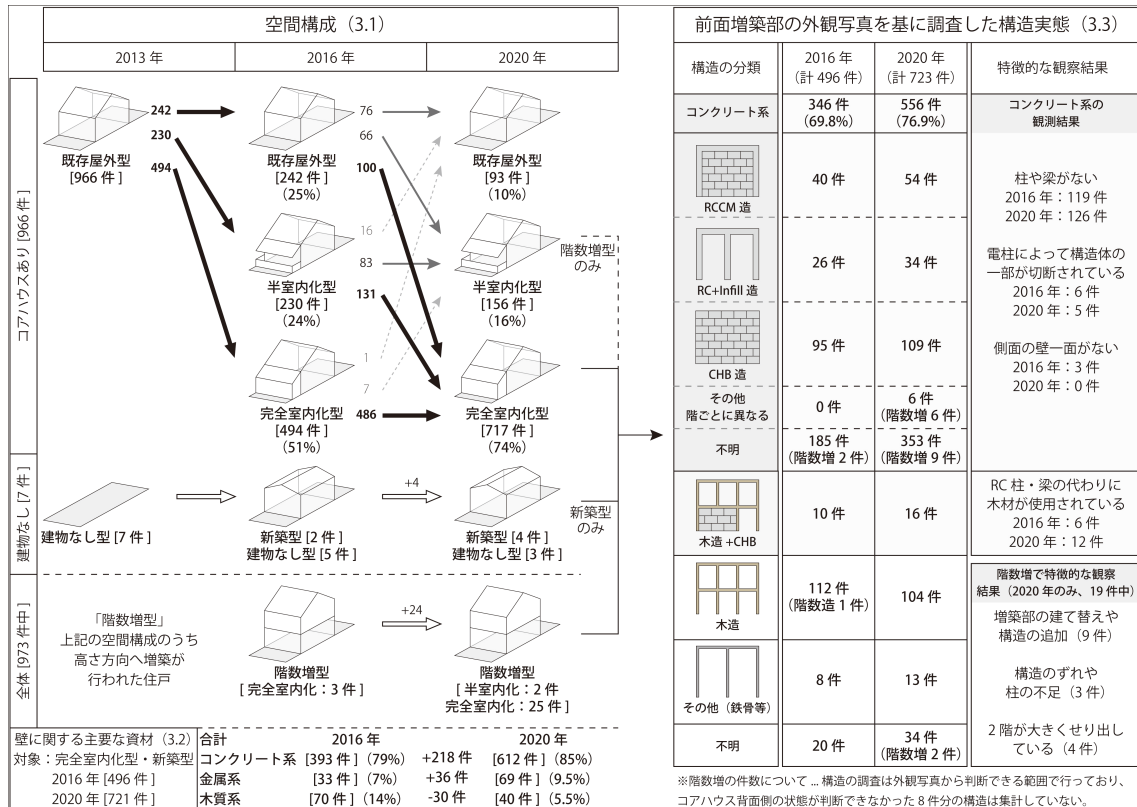


図2 調査再定住地の増改築実態の分析結果まとめ

表 1 施工分析結果

	設計案	施工結果	ガイドライン参照項目	図面や指示と異なる施工結果	理由として考えられること	
					施工者の意識	資材・道具・技術による制約
平面			CONFIGURATION 構成	背面増築部の西側壁が長くなり、平面全体が少しゆがんだ	[資] CHB をちょうどよく使い切るように CHB 間を詰めている (七)	不明
				背面増築部の窓が小さくなった	[工] 施工期間短縮のため、誤って購入した小さい花ブロックを使用している (施)	不明
				基礎が指示通り建設されなかった 布基礎が独立基礎になっていた	使用するモルタルの量を減らすため、施工期間の短縮のため、普段から独立基礎で施工しているなど、複合的な可能性が考えられる	不明
				基礎の深さや高さが小さくなった	不明	不明
			CONNECT-ION 接続	水平配筋の折り曲げが不十分だった	不明	不明
			施工段階	壁の垂直配筋や柱主筋が上から飛び出し、軽量鉄骨と繋結されていた	[工] 垂木に使用する軽量鉄骨の固定のため (施) 今後の高さ方向の増築のために鉄筋を残していると考えられる	不明
基礎・床部分			CONSTRUCTION Quality 建設の質	厚さ 5inch の CHB を使用していた	不明	[資材] 6inch の CHB が入手できない (七)
				CHB 同士のモルタル厚さが足りない部分があった	[資] CHB をちょうどよく使い切るように CHB 間を詰めている (七)	不明
				CHB の角が一部欠けていた	不明	不明
			施工段階と 資材準備段階	壁の CHB が一部互い違いになっていた	[資] CHB をちょうどよく使い切るように CHB 間を詰めている可能性がある (七)	[道・技] CHB 端部を正確に切断できる道具や技術がない可能性が考えられる
				柱や梁のかぶり厚が不足していた	[構] 鉄筋が太いということが重要だと考えている可能性がある (既)	[道・技] 主筋配筋の時点で既に打設後の計画寸法と同等の太さになっている (実) (施)
				あばら筋には太い 10mm あるいは 12mm の鉄筋を使用していた	[構] 鉄筋が太いということが重要だと考えている可能性がある (既)	[資材] 周辺店舗では 8mm 鉄筋より細い鉄筋を取り扱っていない (七)
				あばら筋の折り曲げ角度が不足していた	[工] あばら筋が太く曲げるのが手間になっている可能性がある (既)	不明
柱寸法が必要以上に太くなっていた	[構] 頑丈にするため (七) 鉄筋が太いことが重要だと考えている可能性がある (既)	[資材][道・技] あばら筋が太いものしか使えず、折り曲げが困難な可能性が考えられる				

施工者の意識 ... [資]：資材の効率的な使用、[工]：工期短縮や今後の増改築に有効な手段、[構]：構造安全性を重視
 推薦の理由 ... (七)：ヒアリング結果、(実)：実測結果、(施)：施工記録や施工写真、(既)：既往論文から推察

制約 ... [資材]：資材が入手困難である、[道・技]：道具の不足や施工者の技術的な課題

の意識に関係することが判明した。施工者は「資材の効率的な使用」「工期短縮や今後の増改築に有効な手段」「構造安全性」を重視していると考えられる。「建設の質」に分類される課題は施工者の意識と、資材や道具・技術的な制約の両方に関係すると考えられた。

施工者が重視する考え方は相互に矛盾を抱えていることも多い。例えば 1 階建では十分な太さの柱について安全性を考慮し更に太くした結果、必要以上の資材を使用していることや、軽量鉄骨と梁の鉄筋との繋結により工期を短縮することで鉄筋の腐食の危険性が増していることが挙げられる。施工上の制約として、必要な大きさの CHB を資材店が取り扱っていないといった資材入手の制約や、太い鉄筋に対して細かい施工ができないといった道具や技術面に関する制約が存在した。

5 章 結論

住戸増改築の経年比較分析により、移住開始から増改築が継続して行われ、その中で前面部の完全室内化型と高さ方向の増築が増加していることが明らかとなった。その中でもコンクリート系構造が高い割合を占め、その多くに構造

的な脆弱性があると考えられる。コンクリート系構造の増改築に関する施工実態の分析から、施工者の意識上の課題と資材入手や道具・技術的課題の両方が存在することがわかった。

現地の建築生産実態の更なる把握のため、住民と施工者の価値基準を把握するとともに、資材の流通や道具の入手方法、住民と施工者の建設に関する知識・技術レベルについて今後調査を行う必要がある。

注釈

- 注1) 2 回の分析方法を統一するため 2016 年の外観写真についても再集計を行なった。その際、2016 年にコアハウスやその他の建物がなかった敷地に対して新しく建設が行われている事実を考慮し、対象範囲を拡大している。コアハウスと新しく建設された建物を合わせて「住戸」と呼ぶ。
- 注2) Concrete Hollow Block の略で、対象地ではこの呼び方が一般的である。
- 注3) ここでは金網、鉄格子などの金属製で空気や音、光を通すもの全てを「金属フェンス」と表現している。
- 注4) Foreman と呼ばれ、日本の棟梁に相当するが、特に資格や免許を持たない。

参考文献

- 1) CRED, UNISDR, “Economic Losses, Poverty & Disasters:1988-2017”, 2018
- 2) 国際地震工学会 (IAEE) ” Guidelines for Earthquake Resistant Non-Engineered Construction”, 2014
- 3) 國江悠介, 小司優海, 竹村由紀, 清家剛, 金容善 : フィリピンの再定住地における住戸増改築の実態に関する研究 その 1~3, 日本建築学会大会学術講演梗概集 pp.975-980 2017-07
- 4) Tsuyoshi Seike, Yumi Shoji, Yuki Takemura, Yusuke Kunie, Rizalito M. Mercado and Yongsun Kim : Construction Systems for Extensions and Renovations in a Resettlement Site in the Philippines, Journal of Asian Architecture and Building Engineering, vol.17, no.3, pp.441-448, 2018-09
- 5) Buildchange, Cordaid : Residential Design and Construction Guidelines, Published 2016-04-01