CB造住宅供給のひろがりと地域特性 ルサカを事例として

A STUDY ON EXPANSION AND AREA CHARACTERISTIC OF CB HOUSING SUPPLY Case Study : LUSAKA

前島彩子 — * 1 清家 剛 — * 2
志摩憲寿 — * 3 小野 悠 — * 4

Ayako MAESHIMA — * 1 Tsuyoshi SEIKE — * 2
Norihisa SHIMA — * 3 Haruka ONO — * 4

キーワード：
アフリカ, 都市住宅, CB, 建築材料, ルサカ

Keywords:
Africa, Urban housing, CB, Building material, Lusaka

CB has been used as valuable building material for urbanization, worldwide. This study takes Lusaka as an example of dominant CB housing supply and tries to explain the regional character of CB housing supply.

By field survey, we understood that various blocks manufactured by various machines are attributed from globalization of logistic networks and immature domestic industry. It is difficult to control for implementing agency. We suggest that making a system to support owners can check the quality of their material or house by themselves. For future change of requirements, a support system should be satisfied by interworking actors.

1. 背景と目的

国連によると、これまで都市人口率が低かったアジア、サハラ以南アフリカ、後発途上国に指定されている地域では、今後急速な都市化をむかえることが予測されている（図1）。それらの地域では、都市人口の増加に伴う、不燃性を備えた都市住宅需要の高まりや、セメント消費量の増加（図2）により、土着の構法とは異なる都市住宅の生産・流通への移行が進んでいる。これまで、こうした地域の都市に関わる知見として、経済、社会指標等のデータによる都市比較リサーチ²⁾や、都市社会学的な研究³⁾⁴⁾、居住実態の把握と政策提案⁵⁾⁶⁾などがなされてきた。また途上地域の住宅に関しては、産業、技術レベルに適した建材提案⁷⁾や、地震地域の住宅の構法を集積したプロジェクト⁸⁾、耐震化ガイドラインの作成⁹⁾などがあがられ、途上国の、都市化に対する知見が積み重ねられてきているが、グローバルな建材普及を背景とした、住宅供給の共通性・地域性という面から都市化の問題について体系的に扱ったものはみられない。

コンクリートブロック（CB）造は、耐火構造で主原料を同じくするRC造が、生コン産業や、型枠、配筋、ポンプといった専門的、多様な職種を必要とすることと比べ、地域の施工業者が選択可能な構法であるため、急速な都市化をむかえた都市住宅の建設で、時代を超えて、広く取り入れられている。こうした地場の施工業者の影響や重量部材であることから、近代材料の中でも地域性がのこされる構法であるといえる。これらを踏まえ、CB造住宅の世界的な広がりと地域特性を把握するため、本研究では、セメント生産が盛んで、都市化の進むアフリカ都市、ザンビアの首都ルサカにおける、CB造住宅供給の実態を把握し、そこから、今後の都市化する地域に共通な知見を見出すことを目的とする。

図1. 後発途上国の分布と都市人口規模（千人）¹⁰⁾より作成

図2. 後発途上国のセメント消費量（kg/人）¹¹⁾より作成。中国は参考値

表1. 調査対象地の概要¹²⁾, ※1は11), ※2は13)のみの値

ザンビア	
旧宗主国	イギリス(1924-1964)
一人当たりGNI(\$)	970
経済成長率(%)	6.3
物価上昇率(%)	9.9
複数政党制	1990年～
主要産業	農業、銅掘業・加工
主要貿易相手国	輸出 中国(21.4%)、サウジアラビア(8.9%)、 コンゴ民(8.6%)、韓国(8.3%)、エジプト(8.1%) 輸入 南ア(51.8%)、UAE(7.7%)、中国(5.9%)、コンゴ民(4.2%)
セメント消費量(kg/人)	49.6 ※1
ルサカ市	
面積(km ²)	424
人口(千人)	1,400
人口増加率(%)	3.29(2000-2005)
セメント生産量(kg/人)	590.7 ※2

本稿は参考文献1)を再構成し、加筆したものである。

¹⁾ 東京大学大学院工学系研究科 博士課程
(〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1)
²⁾ 東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授・博士(工学)
³⁾ 東京大学大学院工学系研究科 助教・博士(工学)
⁴⁾ 東京大学大学院工学系研究科 修士課程

¹¹⁾ Doctor Course Student, Graduate School of Eng., The Univ. of Tokyo
¹²⁾ Assoc. Prof., Graduate School of Frontier, The Univ. of Tokyo, Dr. Eng.
¹³⁾ Assist. Prof., Graduate School of Eng., The Univ. of Tokyo, Dr. Eng.
¹⁴⁾ Master Course Student, Graduate School of Eng., The Univ. of Tokyo

2. 研究対象と方法

2.1 調査対象地の概要（表1）

ザンビアはアフリカ大陸のほぼ中央に位置し、地理的には東部アフリカ、経済的には南部アフリカに属する、後発途上国である。田園都市をめざした行政都市として開発された、旧イギリス植民地都市で、1935年にLivingstoneより首都が移された。首都移転、独立を契機に人口が増加し、近年は、住宅や土地の民営化、銅山払い下げなどによって、ルサカへの人口流入が続く。このため郊外にむけた開発と、中心部での増改築による高密度化の、両面で都市人口の受け入れ、これに伴う住宅建設が進んでいる。

2.2 方法

ルサカの住宅供給状況を把握するために、戸建て住宅を取り巻く制度面の状況と、CBメーカーの実態、施工の概要を現地調査によって整理した。まず、ルサカの住宅供給制度に関して、行政機関（ルサカ市当局（LCC）、National Housing Authority（NHA）、National Council for Construction（NCC）、建設・調達省（Ministry of Works and Supply））への聞き取りによってまとめる。次にCBメーカーの実態について、工場の全体量の確認と、規模・立地に特徴のある工場への聞き取りによって特性を把握した。また、新築現場と既存住宅地の視察等により施工方法を確認した。現地調査は、2009年12月（10日間）と2011年1月（20日間）に行ったものである。

表2. 供給方式別の住宅タイプと規制執行部門

住宅タイプ	開発形態			土地所有状況	執行部門		
	開発形態	開発エリア	所有者層		土地	図面	施工
直営方式	新築戸建て	郊外	低～中	慣習地、国有地・個人所有	LCC	LCC	(LCC)
	増改築	市内既存住宅地	低～中	個人所有	(LCC)	(LCC)	(LCC)
建売方式	新築一団地開発	郊外、市内	中～高	国有地・個人所有	LCC	NHA	NHA

個人所有は、所有権を示し、都市部の全ての土地は国が所有する
()は実行されていないことを示す

図3. 供給方式別の住宅の生産体制と規制システム

図4. 設立年別のCBメーカーの立地 14) 15)を元に作成

3. ルサカのCB造住宅

独立後、ヨーロッパ人の帰国により主要壁材であったレンガ製造が停止したこと、世界銀行の居住改善プログラムでソイルブロックが取り入れられたこと、セメント生産にむいた石灰質土壌であることなどから、現在のルサカの住宅の多くは、CBの無補強組積造で建設されている。このため、CB造住宅の仕組みを明らかにすることは、現在のルサカの住宅供給の状況を把握することにつながる。

3.1 供給方式と規制システム

ルサカの戸建て住宅は、直営方式と建売方式に対応して、住宅タイプ、規制の執行部門も分かれている（表2）。住宅建設段階別の生産体制と規制システムを供給方式別にまとめ（図3）状況を記す。ここではスクオッターを除く土地権利を有する住宅を扱う。

供給方式と執行部門

はじめに直営方式をみる。一般的戸建て住宅では直営方式が採られおり、LCCによる図面審査と施工検査が必要^{注2)}となる。開発エリアは、新築は郊外の慣習地（主に農用地）へ広がり、増改築は市中心部でおこっている。施工検査を受ける住宅はほとんどない^{注3)}。また、居室の増築は規模に関わらず確認申請が必要となっているが、図面審査されずに建設される住宅の数は、把握できないが、非常に多いと認識されていた^{注4)}。建材とビルダーの選択は施主の判断に任されるため、質が低く安価なものを選択する危険性がある反面、住宅のような小規模建築であっても公共建築に利用されるメーカーのものを選択することが可能で、オープンな市場といえる。

次はNHAが主体となて行う建売方式についてみる。国家機関であるNHAは、独立時には低所得者向けの住宅開発を中心に行っていたが、現在は中・高所得者向けの住宅団地開発のみ行っている。宅地開発が進んだ現在でも国有地が入手できるため、市の中心部に残された土地を用途変更して大規模な団地開発を行っている^{注5)}。建設費用は国庫からの割当がまったくなくなってしまった現在、海外デベロッパーとの共同による開発が進められている。外部機関による、図面審査、施工検査はなく^{注6)}、NHA組織内に所属する設計者、技術者、現場管理者といったスタッフによるチェック体制により性能が担保されることになっている。建材は、強度試験をした上で、工場の選択をする^{注7)}ということであるが、試験要領、頻度はあいまい^{注8)}である。施工に関しては、ビルダーは組織内に擁さず、入札によって決められ、NHAの現場管理者と設計士による進捗段階ごとの検査がおこなわれる^{注8)}。

規制部門

規則は供給システムや執行部門の違いを問わずに共通に働き、NCCと建設・調達省が実行機関となる。NCCは、建設産業の振興、建設業者登録、規準の提供、施工教育等を担う政府系機関である。施工業者に対しては、登録や教育システムが提供されているが、建材製造業者に対してはこうしたシステムはない上、実態把握に最低限必要と考えられる、業者登録リストも存在しない^{注9)}。建設・調達省は、国家行政機関で基準制定を執り行う。1970年代にCB仕様に関する基準を暫定的に提示¹⁶⁾したが、一般には利用されていない。また、2005年に、市販されているブロックの実態調査¹⁷⁾によって、配合の適正化、養生の必要性が確認されたが、具体的な改善策はとられていない。

以上から、直営方式において、執行部門の実行力が乏しく、審査

図5 設立年と製造能力

図6 設立年と販売価格

図7 配合と養生日

表3 CBメーカーの概要

設立年	顧客層						ブロックマシン（数字は台数）				マシン入手経路	製造ノウハウ 入手経路	
	個人	ビルダー	施工業者	住宅	オフィス、商業	公共建築	その他	型枠	1個取り 差別式（手動）	差別式（自動）			全自動
1968										2		インド	-
1981				-	-	-	-			○	○	南アフリカ	南アフリカ
1983									3	1		-	-
1985									2			中国	雇用者
1990							-		1			-	-
1995									1			市内	オーナー
1997	-	-	-		-	-	-		1			市内（工業地域）	雇用者
1998				-	-	-	-		○	○	○	レバノン	専門家
2001								6				市内	知人
2002											1	市内	雇用者
2002				-			-		2			-	-
2004									2	1		市内（工業地域）	-
2005									1			市内	知人
2006										2		インド	独学
2006								15				市内	-
2007									2			市内（ザンビア大学）	ソマリア人
2008				-	-	-	-			1		市内	知人
2008									5			市内	ソマリアの学校
2008									2			タンザニア	ソマリアの学校
2008								11		2		市内	-
2010							Wal		1			市内（工業地域）	ブロック積み工
2010									1			市内	雇用者
2010									1			市内（工業地域）	ジンバブエの工場
2010								3				市内	オーナー
2011	-	-	-		-	-	-		2			サウジアラビア	雇用者
(2011)										1		市内	オーナー

されずに増築、施工が進んでいる状況が確認された。建売方式においては、審査体制が内部化されており、判断の公平性にかけることが明らかになった。規制部門では、建材規定や実態把握が十分とはいえず、設計から施工までの各段階において支援基盤組織が乏しい。その上、各組織が孤立しているため、フィードバックや連携により生産体制が、重層的な整備には至っていない状況が確認された。

3.2 C Bメーカーの実態

3.1 でふれたように、メーカーの登録システム、リストが存在しないため、大規模メーカーを除くと、その存在さえ把握されていない。C B製造は露天で行われていたため、上空からも判断ができる。そこで、目視と GoogleMap により工場の立地と規模についてリストを作成した。工場は199件、(1.4 事業所/万人。現在の日本では0.02 事業所/万人) 存在することがわかった。60件でメーカー概要に関する聞き取り、内26件では、生産に関するより詳しい聞き取りをおこなった。サンプルは立地と規模に特徴のあるものを選択して抽出したが、数量的な割合については、無作為に抽出しているので詳細な比較は行わない。

メーカー概要

設立年を中心に、立地、製造能力、販売価格よりまとめた。

立地 (図4): 設立年代別に住宅地の開発エリア分布とともに地図にまとめ全体量を把握した。採鉱場や工業地域にある工場は大規模で、国家的大型工事を契機に設立されており、製造能力の高い機械を整備していた。密な住宅地では、外周を塀で囲んだ中規模の工場が各住宅エリアを代表するようにみられた。近年の新しい工場は、宅地化する周縁地域とそこへつながる幹線道路沿いに、小規模なものが密集していた。

製造能力 (図5): 2000 年代以前では、製造能力の異なるものがほぼ均等に存在している。2000 年代以降では製造能力の低いものが多いと同時に、高いものも存在し、二極化がみられる。

販売価格 (図6): ブロック1個の価格は3000K^{注10)}が多い。2000 年以降のメーカーでは、安価なものから高価なものまで広い価格帯となり、様々な価格需要に対応する供給体制となっている。

生産の詳細

C B生産の技術レベル、特性を理解するための背景として、以下の項目を取り上げ、設立年代順にまとめた(表3)。使用されるマシンタイプによって、技術取得段階や寸法精度が判断される。外来技術の受け入れ過程や土着化の様子を理解するために、マシンと技術ノウハウの入手経路が指標となる。また、市場構造を把握するために顧客層について聞いた。この内3社において、寸法を測定して商品状況をみた。

入手経路 (表3): 技術ノウハウは製造経験者を通じて、独学など、様々な手段がみられ、製造方法(養生期間、配合比)のバラつき(図7)に影響していると考えられる。ブロックマシンは、型枠、一個取り、産卵式(手動)、産卵式(自動)^{注11)}、全自動^{注12)}が使用されていた。製造能力が大きいくほど、広大な乾燥ヤードを必要とするが、全自動マシンにあつては、パレットにのせ積み重ねて養生するため屋根を設けて一定の場所に収まっていた(写真1)。手動の産卵式は、ザンビア大学^{注13)}や、市内の町場工場で製造されるなど、国産化されていた。一方、性能の高い機械は、

写真1 ブロックの養生（露天と屋根付き）

	長さ (mm)		高さ (mm)		厚さ (mm)		断面形状
	平均	公差	平均	公差	平均	公差	
A	390.5	5	185.0	11	89.3	4	
B	384.5	5	173.0	4	100.0	2	
C	377.0	10	173.0	8	102.5	4	
D	362.0	4	191.3	4	100.0	2	

図8 様々なブロック形状

写真2 C B造住宅の建設状況

写真3 増築用のコーナー部分の処理

海外から輸入されていて、オーナーの出身地との関連がみられた。同時期の同じ市域において、能力の異なるブロックマシンが使用されている。古い工場ほど性能の高いものを使用している傾向がある一方で、他事業で安定収入がある者が、副業として、最新機械に投資して参入することもある。

顧客層（表3）：使用機械の生産能力が低い小規模工場では、顧客が個人に限られ用途は主に住宅建設となるが、大規模工場は、施工会社やビルダーだけではなく個人も顧客として重要視していた。大規模建設に対し、数と安定需要が見込まれる住宅が、重要な顧客対象として認識されている様である。

寸法精度（図8）：4インチブロック（基準寸法は目地込みで400×200×100）を材質と形状の異なる、3社から4種類選び比べた。長さ、高さ、厚さの全てで公差4ミリ以下に納まるメーカーがある反面、最大11ミリの公差もみられた。

以上から、立地や年代など、ある関連性をよみとれる指標があるものの、全般として、様々な背景をもつ製造主が、それぞれにマシンやノウハウをもって参入していることで、製品精度・性能の多様性が生まれている。こうしたことなどから、メーカーの性能レベルを判断する明確な要素は絞れないことが明らかになった。

3.3 C B造住宅施工の概要

新築現場と既存住宅地において施工状況を確認した。ほぼ全ての住宅は1層建物、シングル積みに、数段おきにメッシュ筋を配置した破れ目地の無補強組積造であり、目地幅は20～50ミリ程とられていた。プラスター仕上げされる場合、ブロックサイズと目地の不揃いは目につかなくなるが、厚い目地部により、性能の不確定要素が積み増しされている。建築中の高所得者層向け住宅（写真2）では、外周壁頂部と開口上部にRCのがりょうをまわしていたが、より低所得者層の住宅地では木造の屋根架構が、CB壁の上に直接置かれていた。役物ブロックは、工場で製造されていなかったが、破損したもの利用や、現場加工してコーナー部分を収めていた。増築を想定して、凸凹を残したままにしているものもみられた（写真3）。ブロックの精度不足は現場の目地で補われており、破損ブロックを有効利用した役物ブロックは、ブロック強度の不足に起因したものと見える。一方で、地震や台風といった外部環境の厳しさが無いこと、アドベ造やレンガ造といった組積構法が土着構法としてあるいは、植民地時代から身近な構法であったこと、1層規模にとどまっていることなどから、大きな問題は生じておらず、目立った構法的な工夫は確認できなかった。

4. まとめ

ルサカのCB造住宅を対象として現地調査を行い、住宅供給と規制システム、CBメーカーの実態、施工の概要について、それぞれにおいて分かったことを整理し、ルサカの住宅供給に関する横断的な考察を加え、CB造住宅供給の様相の一部を明らかにした。

4.1 分かったこと

住宅供給と規制システムについて、実行されていない規制システムが多数存在することや、チェック体制が内部化されているという問題が認められた。また、フィードバックや連携による生産体制の、重層的な整備が行われていない状況が確認された。

CBメーカーについては、登録制度や、参入規制が整備されてお

らず、様々な背景をもった業者が参入しているため、メーカーの性能レベルを区別できる、一定の要素は見いだせず、製品の性能判断は利用者にゆだねられていた。

施工については、強度・精度のないブロックが、現場加工や現場施工による不確定要素が積み増しされるかたちで、役物ブロックや目地工事のなかで対応されていた。外的環境が厳しくないため、ブロック単体、構法に特段の配慮がなされなくても現段階では問題が生じていなかったが、今後予測される建物規模の拡大に対して、検討が必要である。

4.2 考察

住宅供給部門において、規制システムや行政対応は、その緩さから、多様なCBメーカーや住宅開発業者の参入を可能にし、統一的な対応を示せないでいた。近年の都市住宅需要の急増に対し、制度・産業の成長が伴わず、国内の民間産業の成熟を待たずに、海外のマシン、住宅開発業者の参入が先行して起きていることが、こうした背景要因のひとつにあげられるだろう。状況改善策のひとつとして、供給部門に対する、規格の徹底、関係機関相互のチェック体制を整備することが考えられるが、現在既に、非常に多様な製造部門が活動しているルサカでは、一律の規制ではその全てに対応出来ない状況になっている。このため、施主が供給部門を利用する段階、直営方式では建材購入時や施工者決定判断時、建売方式では住宅購入時（図3中 ◆印）、に判断できる仕組みを整備していくことが実際的と思われる。こうした仕組みの整備は、建材メーカーやビルダーの選択に、オープンな利用形式がとられているルサカの実状を生かしたものになると考えられる。一方で、建物規模拡大に対する、現在のブロック仕様、構法の強度不足の懸念という、今後の課題に対しては、施主、建材メーカー、ビルダー、各主体間と規制システムが、相互に関連して、仕様改善に適応した技術教育や、設計マニュアルなどの支援基盤を提供する仕組みを整える等、仕様改善に対して認識を共有してあたる必要があると考えられる。

4.3 今後の課題

今回対象としたルサカは、セメント生産に優位な土壌、おだやかな外部環境といった地理的特徴をもつ事例であるが、現在のグローバル化を背景とした海外からの影響と、これに起因する産業形態の複雑さなど、今後都市化が進む途上国に共通のテーマを確認することもできた。今後は、地理的条件の異なる地域間、原材料入手過程の異なる地域間、産業発展度合の異なる地域間等との比較によって、ルサカの状況の位置づけの確認、CB造住宅のひろまりに関する整理をすすめ、CB造住宅供給の面から都市化の体系的な整理することにつなげたい。

注釈

- 注1) 日本の状況は、メーカーと業者組合への聞き取りによって確認した。
- 注2) 電気工事に関しては、別途電気事業者ZESCOへの申請が必要。
- 注3) 商店等の用途の建築物は、Occupancy Certificateが発行されていないと営業ができないので、申請されている。（LCC都市計画課、Edson Lungu氏）
- 注4) 確認申請と施工検査を受けていない住宅は、役所による取り壊しが認められている。しかしながら、検査担当者が不足していることによって、認識としては、違法な増築が進んでいることは理解しているが、実行に至っていない。（LCC都市計画課、Edson Lungu氏）
- 注5) 例えば、2011年に着工予定の1,000戸がはいる“North Gate Gardens”

は、保護森林区であった場所の開発で、中国とマレーシアの企業が参加している。

- 注6) ただし、土地の分筆申請は、LCC へ申請される。
- 注7) 作業者を雇って、自前のマシンで製造することもある。
- 注8) NHA の建築家、Mathis Phiri 氏
- 注9) NCC の検査官、Victor 氏
- 注10) 50K=1 円(2009)。コカコーラ 300ml=2,500K。
- 注11) 産卵式は、地面の上でブロックを製造していくタイプのマシン。手動式と自動式があり、前者は材料投入を一回ごとと人力で行うが、後者は、バケットにまとめて投入される。
- 注12) 設置式で、材料投入、成型から養生場所までのベルト運搬までがパッケージ化されているもの。
- 注13) The Technology Development and Advisory Unit (TDAU) はザンビア大学の 1 部門で、大学の技術を一般に広めるために、1975 年に設立された。機械製造業者はここでマシンの製造方法を学ぶことができ、製品は一般に販売されている。

謝辞

本研究は文部科学省東京大学グローバル COE プログラム「都市空間の持続再生学の展開」の助成を受け現地関連諸機関の協力の元を実施したものである。ご協力頂いた皆様に謝意を表します。

エスビックの柳沢要三郎氏には、日本の CB 生産について貴重なお話を伺いました。

参考文献

- 1) 前島彩子他. 「都市化するアフリカの住宅生産に関する調査 ルサカ市の C B 造住宅生産体制」. 日本建築学会, 学術講演梗概集 (関東), F-1 分冊, pp. 1357-1358, 2011. 8.
- 2) The London School of Economics and Political Science. "Urban Age". <http://www.urban-age.net/index.html>. (2011年3月アクセス)
- 3) 嶋田義仁, 松田素二, 和崎春日編. 「アフリカの都市の世界」. 世界思想社, 2001, 323P.
- 4) UN-HABITAT. "The State of African Cities 2010". 2010.
- 5) UN-HABITAT. "Policy Guide to Rental Housing in Developing Countries". 2011.
- 6) UN-HABITAT. "Quick Guide 2: Low-income Housing". 2011.
- 7) UN-HABITAT, Commonwealth Science Council. Journal of the Network of African Countries on local building materials and technologies. UN-Habitat. 1989~1996.
- 8) the Earthquake Engineering Research Institute (EERI) and the International Association for Earthquake Engineering (IAEE). World Housing Encyclopedia. <http://www.world-housing.net/>. (2011年6月アクセス)
- 9) Anand S. ARYA, Teddy BOEN and Yuji ISHIYAMA GUIDELINES FOR EARTHQUAKE RESISTANT NON-ENGINEERED CONSTRUCTION. International Association for Earthquake Engineering (IAEE), United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) and International Institute of Seismology and Earthquake Engineering (IISEE). May 2011.
- 10) UN Population Division. World Urbanization Prospects. The 2007 Revision, The 2008 Revision and The 2009 Revision, <http://esa.un.org/wup2009/unup/>. (2011年6月アクセス)
- 11) CEMBUREAU. "World Statistical Review, No19-29, 1996-2006". CD-ROM, 2007.
- 12) 外務省 H P. 「ザンビア共和国, 基礎データ」. 外務省. <http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/zambia/data.html>. (2011年6月アクセス)
- 13) Lafarge Cement Zambia. "2009 ANNUAL REPORT". 2009.
- 14) JICA. 「ザンビア共和国ルサカ市総合都市開発調査事前調査報告書」. 2007. 6.
- 15) John Tait. "From Self-Help to Sustainable Settlement". 1997.
- 16) Buildings Department. "General Specification (1973): Interim Metric Edition". Ministry of Works and Supply. 1973.
- 17) M.T. Simbuwa. "Manufacture of Concrete Blocks in Zambia". The
Zambian Engineer, Vol 38, No.2, 2005. pp32-37.
- 18) Geoffrey J Williams, The Peugeot guide to Lusaka Zambia Geographical Association, 1984.
- 19) The World Bank. "Evaluation of Sites and Services Projects". 1982.
- 20) TDAU HP. "TDAU". University of Zambia.
http://www.unza.zm/index.php?option=com_content&task=view&id=592. (2011年6月アクセス)
- 21) Scirocco Enterprises Limited. "Trading as Quarries and Concrete Blocks". 会社概要パンフレット. (2009年12月入手)
- 22) 松村秀一. 「住宅ができる世界」のしくみ. 彰国社. 2007.

[2011 年 6 月 20 日原稿受理 2011 年 8 月 9 日採用決定]