現代建築への茅葺きの導入可能性に関する研究

— 神戸の茅葺き職人による施工事例を対象として —

STUDY ON THE POTENTIAL OF INTRODUCING THE THATCH INTO CONTEMPORARY ARCHITECTURES

— Thatching Case Study by Thatcher in Kobe —

福山夏映 — * 1 山本幸子 — * 2

キーワード：

茅葺き構法, 現代建築, 職人, 伝統技術, 事例分析

Keywords:

Thatching method, Contemporary architecture, Artisan, Traditional technology, Case study

Natsumi FUKUYAMA — * 1

Sachiko YAMAMOTO * 2

Thatching, which is steadily declining in Japan, can be one of the most sustainable constructing methods for today's architectures. This study focuses on thatched small architectures, walls, or interiors constructed by the contemporary thatching method, and analysis how to introduce the thatching into contemporary architectures.

According to case studies, we cleared out that the thatch often plays artistic or decorative roles in contemporary buildings. And to enable various shape and downscaling of thatched architectures, the traditional thatching method is updated through introducing the European constructing method, selecting the appropriate type of the thatch, or ingenious preparation of materials.

1. はじめに

日本古来の構法である『茅葺き』は、材料生産過程で草地の保全に寄与し、建設過程でのCO₂の排出量が極めて少なく、さらに解体後の古茅は土に還すことができる、循環性に優れた建築構法の一つである。茅葺きは1920年頃まで主流の屋根材であったが¹⁾、1955年以降高度経済成長及び農業の機械化に伴い、トタン被覆化と地域の相互扶助の衰退、茅材不足が相まって発生し²⁾、茅葺きの維持管理負担が増加³⁾したことにより50年以上に亘り衰退を続け、現在新築はほとんど行われていない。一方オランダでは、伝統的な茅葺きを維持しながらも30年以上前から茅葺きの新築が進んでいる⁴⁾。富裕層の茅葺き住宅としての需要があるほか、茅葺きの環境性能に注目した建築家によって、省エネルギーのビルや自然博物館などの多様な現代建築に取り入れられている^{注1)}。日本ではこれまで伝統的な茅葺きの保存・活用が主流であったが、近年、若手の茅葺き職人により、新しい形態・施工方法の茅葺きが作られ始めている。建築分野における地球環境問題への対応や持続可能な社会の実現に向けて、現代における茅葺きの導入手法を検討することは重要な研究課題であると考ええる。

関連既往研究として、伝統的な茅葺きの構法と茅調達に関しては安藤の研究結果が代表的である⁵⁾。また茅葺き屋根の雨水処理性能⁶⁾や断熱性能⁷⁾、及び環境影響評価⁸⁾を示した研究等があり、伝統的な茅葺きやその建築性能、環境性能については明らかにされている。一方で、現代の茅葺きに関する研究は国内外でもほとんどなく、施工方法や材料の詳細は明らかにされていない。本研究は、現代建築に茅葺きを導入した実現事例を対象に、実測調査及び職人へのヒアリングにより図面化を行った上で、伝統的な茅葺き及び事例ごとの比較分析を通して構法と材料の特徴を明らかにし、現代建築に茅葺きを導入する上での基礎資料を得ることを目的とする。

2. 研究対象事例の選定と調査概要

2.1 研究対象事例の選定

研究対象は、現在国内で最も現代建築への茅葺き導入実績がある兵庫県神戸市北区淡河町を拠点として活動する茅葺き職人組織「株式会社くさかんむり」の施工事例から選定する。組織の主な業務は伝統的な茅葺き屋根の修繕であるが、現代的な茅葺きの施工事例も2021年までの10年間に25以上存在する。なお、伝統的な茅葺き屋根と形態・用途の異なるものを現代的な茅葺き事例として扱った。

これまでの施工事例を表1に示す。茅葺きの形態は、建築に使用されるものについて屋根、外壁、一体型（壁・屋根共に茅葺き）、仮設物、内装の5種類、及び非建築物について看板等、家具、展示物、装飾品の4種類に分類される。2018年までは神戸市での施工が7/9事例を占めるが、2019～2021年では地域外での施工が11/13事例を占めている。また、2019年までは職人が茅葺きの形態、規模、材料、施工方法等を考え提案していたが（提案型）、2020年以降は設計士等により茅部分の形態、規模、コンセプト等が提案されて職人が材料や施工方法等を決定するもの（受託型）が増えている。

本研究では、表1より、茅葺き構法を建築に導入した事例のうち、屋根以外に茅葺きを用い且つ調査時に現存している事例を選定した。

2.2 調査概要

事例①②③は実測調査をもとに図面作成を行った。事例④⑤は施工現場の視察を行い、設計士から図面提供を得た。茅葺きの断面構造、施工方法等の茅葺き構法については、「くさかんむり」の茅葺き職人（茅葺歴14年、以後職人と表記）にヒアリングを行った。また、茅葺きを取り入れた理由について、事例③は施主に、④⑤は設計士にヒアリングを行った。神戸の伝統的な茅葺き構法に関しては葺替え現場の視察を行った。調査期間は2020年1月～2021年5月である。

本稿は文献10)を加筆修正し再編集したものである。

¹⁾ (株)くさかんむり 修士 (工学)
(〒651-1603 兵庫県神戸市北区淡河町淡河1447)

²⁾ 筑波大学システム情報系 准教授・博士 (工学)

¹⁾ Kusakanmuri, Ltd., M.Eng.

²⁾ Assoc. Prof., Faculty of Engineering, Information and Systems, Univ. of Tsukuba, Dr.Eng.

表 1 調査対象組織による現代的な茅葺き制作・施工事例

調査対象	完成年	形態 ^{*1}		材料	用途	地域	施工依頼主 ^{*2}	デザイン	
		建築	非建築					提案	受託
事例①	2011	屋根		稲わら	福祉施設屋上のわら小屋	兵庫県神戸市	福祉施設	●	
	2012	仮設		稲わら	まつりのステージ屋根	兵庫県淡路島	親方の友人	●	
	2015	屋根		稲わら	保育園の遊具	兵庫県神戸市	保育園	●	
	2016	一体		小麦わら	展示用オブジェ	兵庫県神戸市	博物館	●	
	2016	仮設		稲わら	地域イベントのステージ	兵庫県神戸市	自治体	●	
事例②	2017	一体		小麦わら	神社の覆屋	兵庫県神戸市	地域団体	●	
	2017		家具	茅4種 ^{*3}	住宅カウンターテーブル	兵庫県神戸市	親方	●	
	2017		看板等	小麦わら	文化施設のエントランス	東京都代官山	施設運営者	●	
	2018		展示物	チガヤ	屋根模型の展示	兵庫県神戸市	博物館(リ)	●	
	2019	仮設		稲わら	地域イベントステージ	高知県 ^{*3}	親方の友人	●	
事例③	2019	外壁		小麦わら	店舗外装	兵庫県三木市	施主	●	
	2019		家具	稲わら	カフェカウンター	兵庫県神戸市	地域団体	●	
	2019		看板等	小麦わら	地域交流施設の看板	東京都恵比寿	施主(リ)	●	
	2020	仮設		稲わら	地域イベントのステージ	兵庫県神戸市	自治体(リ)	●	
	2020	内装		稲わら	個人宅玄関の内装	新潟県 ^{*4}	設計士		●
事例④	2020	内装		ススキ	建物内装の庇	(非公開)	設計士	●	
	2020	展示物		ヨシ	屋上庭園の壁面アート	兵庫県芦屋市	作品制作者		●
	2020	展示物		小麦わら	かどまつの土台装飾	兵庫県神戸市	博物館(リ)	●	
	2021	屋根		ススキ	ツリハウス	兵庫県篠山市	キャンプ場	●	
	2021	外壁		ヨシ	醸造所の外壁(施工補助)	滋賀県彦根市	大学		●
事例⑤	2021	内装		小麦わら	店舗内装装飾	兵庫県神戸市	設計士		●
	2021		家具	ススキ	店舗のテーブル	東京都表参道	設計士		●
	2021		看板等	ススキ	施設の屋外掲示板	京都府丹波市	施設	●	
	2021		装飾品	稲わら	壁掛けの額縁	—	親方	●	
	2021		装飾品	稲わら	花台	—	作品制作者	●	

*1: 一体=壁屋根一体型 *2: 稲わら、小麦わら、ススキ、ヨシ *3: 市区町村不明 *5: (リ)=リピーター

3. 対象事例の特徴

5事例の概要を表2に示す。以下では建物用途、茅葺き部分の規模、茅材、施工材料について事例ごとに特徴を述べる。

3.1 事例①: 壁屋根一体型

事例①は、大工道具や伝統建築の写真を展示する 2 ヶ月間の企画展の公開イベントとして、日本の若手職人 3 名により共同制作されたオブジェである。デザインは 3 名の職人により行われた。割竹を直径 1,800mm の球形の籠状に編んだ下地外側に 150mm の厚みで茅を葺き、下地内側は左官で仕上げている。茅材は 600~800mm の長さの小麦わらで、6mm の鉄筋と 1.1~1.6mm の針金を用いて竹下地に固定されている。茅葺き部分の最小勾配は約 35 度である。

3.2 事例②: 壁屋根一体型

事例②は、神戸市北区淡河町内で移築された神社であり、職人自身も所属する地域団体により覆屋に茅葺きを取り入れることが発案された。デザインは職人によって行われ、下地の施工は大工が行なった。下地は 30mm の板材で、鉄筋と欧州から輸入したビス付針金によって茅を下地に固定している。小麦わらを用いて壁部分が 180mm、屋根部分が 300mm の厚みで葺かれ、屋根勾配は約 50 度であった。

3.3 事例③: 外壁

事例③は倉庫を改装した美容室外壁の装飾として茅葺きを取り入れた事例である。当初は屋根を茅葺きにする計画だったが、勾配が足りなかったため外壁への施工を職人が提案した。波紋状の茅壁面は店のコンセプトをもとに職人がデザインした。下地は 30mm のコンパネに防水シートを貼っており、茅の固定具は事例②と同様の鉄筋とビス付針金である。茅材は 600~800mm の小麦わらで、軒下部分などの幅の狭い箇所にはこれを 300mm 程にカットして用いている。壁面内には凹凸が表現されており、茅厚は最小 160mm、最大 405mm である。

3.4 事例④: 内装

事例④は建物改装時に設計された庇を茅葺きにした事例^(注2)である。設計士は庇のイメージに適した素材を探す中で、職人が提案したススキの穂先を採用した。設計済みの庇の寸法に合わせて、職人の助言をもとに下地・茅の厚み・軒の納まりなどを設計士が計画に反映させ

た。下地は 200mm 間隔で配置した 30×40mm 角材で、固定具は 12mm 幅の穴あきステンレスプレートとビスであった。茅材はススキの穂先から 600mm の部分をカットしたものを使い、100mm の厚みで葺かれている。庇の勾配はおおよそ 13 度であった。

3.5 事例⑤: 内装

事例⑤は美容室改装時に室内壁面の装飾として茅葺きを取り入れた事例である。壁の寸法・茅の厚み・イメージスケッチは内装の設計士によって提示され、下地材や茅葺き面の表現の仕方は職人によって提案された。下地は 30mm のコンパネ、茅の固定具は事例②③と同様の鉄筋とビス付針金で、茅材は小麦わら、茅厚は 170mm であった。

以上 5 事例の共通点として、形態は壁屋根一体型・外壁・内壁と壁面に導入されているのが特徴で、茅葺き面積は 6.6~20.5 m²で、神戸の一般的な茅葺き屋根面積(約 300 m²)と比較すると 1/15~1/45 程度と小規模である。なお、構法・茅材の特徴は 5 章で示す。

4. 茅葺きの導入経緯

オーナー(事例③)、設計士(事例④⑤)へヒアリングすることができた 3 事例の茅葺きを導入するに至った経緯を整理する。

4.1 導入経緯

事例③のオーナーは、地元素材や自然素材へのこだわりを持ち、また日本の古いものを現代に魅力的な形で発信したいという想いを持っていた。職人に依頼をした母屋の茅葺き屋根葺き替えに強い思い入れがあったことから、附属屋を自営の美容室に改装する際に茅葺きを取り入れたいと考えて職人に相談を持ちかけた。

事例④の設計士は前職の解体業で大量の建設廃棄物を目の当たりにし、廃棄物を出さない建築を目指して土に還る素材にこだわった設計を行っている。素材として草を使うことは多かったため、人づてに職人の情報を得て茅葺きに興味を持ち、職人に相談を持ちかけた。

事例⑤の設計士は阪神淡路大震災の経験から、廃棄物にならず土に還る建築の設計を中心に行っている。職人のことは 5 年前に茅葺き屋根修繕相談をした際に認知していた。オランダの現代的な茅葺き建築を視察して、現代の仕上げ材としての茅の可能性に注目していたこともあり、本事例での提案に至った。

4.2 茅葺きを選んだ理由

事例③のオーナーからは、茅葺きが「人の目を引く斬新なデザインであること」「自然素材で経年変化すること」が挙げられた。さらに、日本の伝統を新しい形で発信したいという想いから、附属屋に現代的な茅壁が選定されていた。事例④の設計士は、「薄くて繊細で光が綺麗な庇」のイメージに最適な仕上げ材としてススキの穂先を選んだ。また、設計士が重要視する「素材が土に還ること」や「職人の手仕事で作られること」という条件に茅葺きが適していたことも理由として挙げられた。事例⑤の設計士からは、茅葺きの「高級な質感」、「嫌味ではない圧倒的な存在感」、「厚くて柔らかい素材感」が挙げられた。また、植物をそのまま使うこと、手をかけることで生まれる自然なムラや温かみを建築仕上げとしての茅葺きの魅力と捉えていた。

以上 3/5 例だが、共通して茅葺きの意匠性や自然素材としての特性が茅葺きを選んだ理由としてあげられた。

5. 茅葺き構法と材料

5 事例の茅葺き構法と材料について、伝統的な茅葺きとの比較分析

表 2 対象事例の概要

形態	壁屋根一体型		外壁	内装	
外観					
事例(年)	事例① (2016)	事例② (2017)	事例③ (2019)	事例④ (2020)	事例⑤ (2021)
用途	展示用オブジェ	神社の覆屋	店舗外装	建物内装の庇	店舗内装装飾
規模(mm)	直径 2,100 高さ約 2,200	2,150×2,300 高さ 4,740	6,900×2,730	6,340×2,600	2,970×2,320
茅部下地面積	約 9㎡	20.5㎡	13.2㎡	14.6㎡	6.6㎡
茅厚	壁・屋根 150mm	壁 180mm 屋根 300mm	160-405mm	100mm	170-300mm
茅材	小麥わら 600-800mm	小麥わら 600-800mm	小麥わら 300-800mm	ススキの穂先 600mm	小麥わら 300-800mm
下地材(厚)	割竹約 15mm (球体の間隔のみ)	木板 30mm	コンパネ 30mm + 防水シート	45mm 角材 (200mm ピッチ)	コンパネ 30mm
押さえ材 締め付材	鉄丸棒 針金	鉄筋 ビス付針金	鉄丸棒 ビス付針金	ステンレス板 ビス	鉄筋 ビス付針金
施工依頼主	展示主催者(知人)	地域団体(職人所属)	店舗オーナー	設計士	設計士
依頼概要	写真展にちなんだ オブジェの制作	修築した地元神社に 茅で何かできないか	断新で目を引くデザ インを茅葺きで	薄くて繊細で光 が綺麗に透す素材	厚くて柔らかな 存在感のある壁
デザイン	提案型	提案型	提案型	受託型	受託型
導入条件	仮設展示	小規模な新築	既存建物の改築	建物の改築	同一店舗の改築
実現したもの	レンズから発想し た小さな球体作品	欧州の構法を用いて 覆屋全体を茅葺きに	波模様を茅で表現し 壁一面を立体的装飾	穂先部分のみを 用いて葺いた庇	毛並み感を表現 した茅の装飾壁

事例① 断面図

事例③ 断面図

事例② 左：立面図 右：断面図

事例④ 左：断面図 右：軒先部分平面詳細図

事例③ 立面図

事例⑤ 上：水平断面図 下：立面図

図 1 各事例の図面 (①：ヒアリングより作成、②③：実測図面、④⑤：現場視察と設計図注³⁾をもとに作成)

図 2 雨仕舞いが必要な茅葺きの断面

図 3 伝統構法の葺き方・納め方

図 4 事例②③に応用される葺き方・納め方

により、これらの特徴を明らかにする。

5.1 勾配と葺き角

伝統的な茅葺き屋根^{注4)}は雨仕舞いが最も重要である。雨仕舞いのために茅葺き面の勾配を 40～60 度確保する必要があるが、勾配が十分に大きくても茅先の角度（「葺き角」と定義^{注5)}：図 2）が小さいと茅の隙間に雨水が溜まりやすくなる。そのため、葺き角が小さくなりすぎないように常に茅の角度を調整しながら施工する必要がある。屋外に常設の②③は雨仕舞いを考慮する必要があるため、雨水が茅葺き面に溜まらないよう、伝統的な茅葺き屋根同様に勾配を 40 度以上とし、葺き角は 15 度以上としていた。なお、屋外仮設用につくられた事例①は長期の雨仕舞いを考慮していないため、勾配は 35 度と少し緩い設定で、事例④は内装のため 13 度の勾配でも可能であった。

5.2 茅厚

伝統的な茅葺き屋根は耐久性と断熱性を確保するために 400～600mm の厚さが確保されている。雨水等によって茅表面が風化していくと、茅厚が薄くなり押さえ材^{注6)}が表面に現れてしまうとおおよそ葺き替えが必要となる。つまり、茅厚と押さえ材距離を十分確保することは茅葺きの耐久性の確保のために重要で、且つ茅を下地にしっかりと固定するために、しなり角を確保する（図 2）。しならせた茅が反発し押さえ材を押し返す力を利用し、この力に対抗するように押さえ材と下地とをしめ材^{注7)}で締め付ける。実測調査事例①②③では、伝統的な屋根同様にしなり角は 20 度以上となっていた。

押さえ材距離、しなり角、葺き角を全て適切に保つと、茅厚は茅長に準拠する。伝統的な茅葺き屋根の厚みを確保するためには 1,800～2,800mm の長さの茅が用いられているが、仮設事例①と内装事例④⑤は雨による風化を懸念する必要がなく、また事例②③において壁の場合は屋根より耐久性が維持できることから、全事例の主要部において茅厚は 150～200mm で茅長は 600～800mm であった（表 2）。

5.3 葺き方・納め方

伝統的な茅葺き屋根は、図 3 に示すような部分ごとに異なる葺き方・納め方をしている。角は隅棟に当たる部分で、線上に茅を配置しながら隣接する平場に先行して葺かれる。軒・ケラバの施工時には面外に向かって放射状に茅が配置される。平場では下向きに真っ直ぐに茅を並べて面を形成する。壁際は平場の側面を保護し、棟は茅の葺き終わりを覆って保護する。全ての事例において伝統構法に見られる角、軒、ケラバ、平場の葺き方や、棟などの納め方は、形や規模を変えて応用されていた（図 3、4）。事例①②③⑤には、軒、ケラバ、平場の葺き方が用いられており（図 1 立面図）、各事例の棟に当たる部分は土(①)、杉皮(②)、木板(③)、鉄板(⑤)で納められていた（図 1 断面図）。事例⑤では壁際にあたる部分を板で納めている。事例④には軒、平場の葺き方と壁際の納め方が用いられていたが、棟にあたる部分は天井に近く視界に入らないため、覆いは設けていなかった。

図 5 施工方法の比較（左：茅葺き屋根、右：事例③）

5.4 欧州の施工方法の導入

伝統的な茅葺き屋根の施工方法は、茅を竹で押さえてその竹を格子状の縦下地に縄で結び止めるが（図 5 左）、事例①②③⑤では欧州で用いられる道具と手法が取り入れられていた。4 事例において茅を押さえる役割は竹の代わりに鉄筋が担っており、事例②③⑤では下地に板材を使用し、縄の代わりにビス付針金を用いている（図 5 右）。伝統的な手法では縄を結べる位置や向きに制約があったものの、この施工方法では自由に茅を固定できる利点がある。事例③では中央の波紋模様部分で鉄筋を曲げながら半円形の茅配置が可能になっており、事例⑤では茅の向きを変えながら一束ずつビス付針金で固定することで、茅壁表面にうねりのある茅の流れを表現することが可能となっていた。なお、事例④では欧州の施工方法を応用し、穴あきステンレスプレートとビスを用いて茅を固定していた。

5.5 茅材

茅とは屋根等に用いられるイネ科植物の総称で、日本ではススキ、葦、稲わら、小麦わらが主に使用される。短い茅は茅葺き屋根の耐久性には劣るため、伝統的な茅葺きではススキや葦を用いるのが一般的である。一方事例①②③ではデザインが重視され、小麦わらの使用（図 6 左）により一般的な屋根の 1/3 程度の薄さの茅葺きを実現していた（表 2）。事例⑤でも同様に小麦わらを用いて 170mm の厚みとしていたが、内装のため短い茅の使用でも耐久性に劣ることはない。事例④ではススキの穂先側を 600mm にカットして使用し、さらに茅葺き屋根より低密度に葺くことで 100mm の薄さを実現していた。

また、茅材は種類や産地によって長さや形が異なり、神戸では茅の特徴に応じて複数の産地の茅を使い分けている（図 6 右下）。事例①②③⑤に用いた小麦わらは小さく円錐形に近い茅であり、端部の多い複雑な茅葺き面をつくるのに適していた（図 6 右上）。

5.6 茅拵えの工夫

多くの地域の伝統的な茅葺きにおいて、施工前に茅の長さを調整したり、角に使う茅の形を円錐形に整える目的で、長い茅を切断する、葉が多い茅の穂先側の葉をすぐるなどの茅拵えが行われる。事例①②③では円錐形の小麦わらを用いたため形を整えるための茅拵えは不要であったが、内装事例④⑤では茅クズが室内に落ちることを防ぐ目的で茅拵えの仕方を工夫していた。事例④ではススキの穂先を先端から 600mm に切り取り、穂綿が落ちたススキを用い、葉がついていない穂先部分のみを使っていた。事例⑤では施工前に小麦わらの葉を櫛等を用いてすぐり落とし、さらに「はかま」と呼ばれる藁の最外層が剥がれ落ちるようにしていた。内装材に茅を用いる際には、茅拵えにおいて穂、葉、はかま等を取り除いておくことが重要と言える。

図 6 茅の長さ・形状の違いと使い分け

表3 茅葺き計画の要点（神戸版）

用途		雨仕舞いが必要 (屋根、外壁等)		雨仕舞いが不要 (内装等)	
茅材条件		長い茅 1,800~2,800mm 程	短い茅 2) 500~800mm 程	長い茅 1,800~2,800mm 程	短い茅 2) 300~700mm 程
の 形 態 等 条件	勾配 1)	40 度以上		なし	
	厚み 1)	400~600mm	150~300mm	400~600mm	150~300mm
施 工 道 具 ・ 材 料	下地材の 間隔 1)	300mm ビッチ 以下	200mm ビッチ 以下	300mm ビッチ 以下	200mm ビッチ 以下
	下地材 2)	格子・網状：竹・丸太等 面状：木板等（ビス等を打ち付けて、しめ材を固定できるもの）			
	しめ材 2)	縄、針金等 ※下地材が面状の場合はビス付き針金等			
	押さえ材 2)	竹、鉄筋等			注：1) 守るべき条件 2) 自由度を高める方法

注：1) 守るべき条件
2) 自由度を高める方法

6. 結論

本研究は、現代建築に茅葺きを導入した実現事例を対象に、伝統的な茅葺き及び事例ごとの比較分析を通して構法と材料の特徴を明らかにした。得られた知見は以下の通りである。

- 近年茅葺きが導入された建築形態としては、小屋等の小規模な建物、イベント用の仮設物、建物の一部の外壁や内装が多いことが特徴である。茅葺き面積は 6.6~20.5 m²で、一般的な茅葺き屋根面積の 1/15~1/45 程度と小規模である。
 - 茅葺きの導入経緯として、茅葺きの建築性能よりも、意匠性や循環性が評価されていることがわかった。また、建築廃棄物への懸念から茅が「土に還る建築素材」であることも重要視されていた。
 - 茅葺き構法として、葺き角・しなり角を十分確保し茅断面を形成している点は伝統的な茅葺きと同様である。雨仕舞いを考慮した事例は、伝統的な茅葺き屋根同様、勾配を 40 度以上、葺き角を 15 度以上としていたが、雨仕舞いを考慮する必要がない事例は、勾配は 13~35 度と少し緩く設定されていた。小規模且つ壁の場合は屋根より耐久性が維持できることから、茅厚は 150~200mm と伝統的なものの半分以下で、茅長も 600~800mm と短い茅が用いられていたことが特徴としてあげられる。
 - 伝統構法の応用は、葺き方と納め方に現れており、伝統的な茅葺き屋根は、主に①角②軒・ケラバ③平場の 3 つの葺き方と④壁際⑤棟の 2 つの納め方で構成されるが、5 事例においては伝統的な葺き方・納め方を組み合わせながらも、葺き方の形や端部を納める材料に変化を加えることで、新たな形態での納まりを実現していた。
 - 施工方法は欧州の構法が導入されている。下地に板材を、しめ材にビス付針金を用いることで多様な茅配置のパターンを可能とし、さらに変形しやすい鉄筋を押さえ材として使用することで小曲面の施工性を向上させていた。
 - 茅葺きの小規模化を実現するため、稲わらや小麦わらの円錐形で短い茅や、ススキの穂先等を短くカットした茅を使用することで、小さな厚みと複雑な形態を可能としていた。また、内装に導入した事例では、施工前に茅の葉をすぐり落とす、茅断面の最外層のはかまを剥がし茎の芯のみにする等の茅拵えの工夫が見られた。
- 以上より、本研究で扱った現代的な茅葺きは、伝統技術の使用と伝統構法の応用によって耐久性を確保しながらも、茅材の選択と欧州の施工方法の導入によって形態の自由度を高めることで、新たな意匠と小規模化を実現していたことが明らかになった。これを踏まえると、今後現代的な茅葺きを計画する上で 1) 守るべき条件と 2) 自由度を高める方法が抽出される。1) には勾配、厚み、下地間隔の設定等、2) には施工道具や茅材の選択等があげられる（表 3）。一方で、茅葺

き職人が伝統的に身につけた構法には地域差が大きく、気候によって可能な形態は異なるため、今回提示した計画の要点については地域によって検討が必要である。

注

- オランダでは茅葺きの防火性能を高めた「気密工法（付図）」により、現代の一般的な建物の内装や構造のままで建物の一部または大部分を茅葺きにすることが可能となっている。付図は参考文献 9) を基に作成。
- 施主の意向に配慮し建物種別、用途、地域等は全て伏せて掲載する。
- 事例④及び事例⑤の設計士提供。
- 神戸の伝統的な茅葺き屋根の概要は、職人へのヒアリングにより作成した付表の通り。全国的に多い入母屋造で、材料は一般的、勾配は比較的緩い。
- 葺き角：茅の先端と水平面との角度を定義する。
- 押さえ材：伝統構法において「おしぼこ」と呼ばれる竹や、事例における鉄筋など、下地に並べた茅を押さえる棒材を総称して押さえ材と定義する。
- しめ材：伝統構法における縄や、事例における針金など、下地と押さえ材とを締め付けて固定するための紐状の材を総称してしめ材と定義する。

付表 神戸の茅葺き屋根

屋根形態	入母屋	下地材	丸太・竹
屋根面積	平均約 300m ²	おさえ材	竹（おしぼこ）
茅厚	400 ~ 600mm	しめ材	わら縄
屋根勾配	40 ~ 60 度	棟材	杉皮、トタン まきわら、竹等
葺き角	15 ~ 25 度	茅材 茅長	ススキ 150 ~ 300cm (部分的に稲わらや 小麦わら使用)

付図 オランダの気密工法

参考文献

- Shibata Kazuhiko: THE CHANGING PROCESS OF "CHUMON" TYPE FARMHOUSES, SHONAI DISTRICT : Change of attic space and "CHUMON" type, Journal of Architecture and Planning (Transactions of AIJ), No.578, pp.131-138, 2004.4(in Japanese)
柴田和彦：庄内地方の中門型農村住宅の変容過程：屋根裏空間と中門形態の変容, 日本建築学会計画系論文集, No.578, pp.131-138, 2004.4
- Mariko Takamido, Rikio Takahashi, Toshinori Shigematsu: Studies on the Conservation of Thatched Roofs as a Traditional Component of the Village Landscape, Journal of rural planning, vol.10, No.1, pp.25-35, 1991.6(in Japanese)
高御堂麻理子, 高橋理喜男, 重松敏則：集落景観構成要素としての茅葺き屋根の保全に関する研究, 農村計画学会誌, 第 10 巻, 第 1 号, pp.25-35, 1991.6
- Naoyuki Maeda, Haruhiko Goto, Yoshito Yamazaki: MAKING THE SASTAINABLE MODEL OF THATCHING FROM VIEWS OF LABOR EXPENDITURE : From the comparison of the past and present in Oginoshima-area, Takayanagi-cho and Tamugi-area, Oshima-mura, Niigata pref., Journal of Architecture and Planning (Transactions of AIJ), No.571, pp.77-84, 2003.9 (in Japanese)
前田直之, 後藤春彦, 山崎義人：労力支出からみる茅葺き屋根の継続的な補修作業モデルの構築：新潟県高柳町荻ノ島地区と大島村田麦地区の過去と現在の比較を通して～, 日本建築学会計画系論文集, No.571, pp.77-84, 2003.9
- VAKFEDERATIE RIETDEKKERS. 参照先: VAKFEDERATIE RIETDEKKERS:
https://www.riet.com/het_rieten_dak/veelgestelde_vragen.html, 閲覧日 2021 年 5 月 23 日
- 安藤邦廣：新版 茅葺きの民俗学-生活技術としての民家, はる書房, 2017
- 石川廣三：雨仕舞いの仕組み 基本と応用, 彰国社, 2004
- 高橋勝六：茅葺き屋根の居住性を評価するための屋根の熱移動係数, 2012
- Jydsk Tækkemandslæg, Teknologisk Institut. Miljøvurdering af tag med tagrør og tækkemiscanthus (ススキ及び葦を使用した茅葺き屋根の環境影響評価). Teknologisk Institut. 2014.7
- 日本茅葺き文化協会：世界茅葺き紀行 - 2019 国際茅葺き会議・国際茅葺きフォーラム記録集, 2020
- 福山夏映, 山本幸子：現代の茅葺き構法に関する研究 - 兵庫県神戸市の事例を対象として -, 日本建築学会大会学術講演梗概集 pp.447-448, 2021.9

[2021 年 6 月 2 日原稿受理 2021 年 8 月 17 日採用決定]