

屋根パネルを対象にした屋根材のプレセット化システム 開発と生産システムの合理化

令和2年度～令和4年度

株式会社アイ工務店
株式会社マツザワ瓦店

(株)マツザワ瓦店



背景・目的

背景

瓦ぶき工、板金工の技能者が年々高齢化し若年技能者も増えておらず、全体として減少傾向になっている。技能者の不足により屋根工事の遅れもおきている。1日で建物の柱と屋根下地までを施工する事が常態化しており、他現場の後体力低下時に加え日暮れの作業となるので、労働災害も減っていないのが現状。作業不足の対策、安全対策が必要不可欠になっている

目的

屋根パネル及びBIM対応閲覧システム開発をする事で基本設計コンセプトから工場生産段階はもちろんメンテナンス時にも活用できる。工場での作業が多くなる為、天候に左右されず労働災害も軽減でき、短工期にも対応できる。また、国土交通大臣認定を取得することで、住宅性能評価を簡略化し寄与もできる。

技術開発等の概要

- ・屋根材がプレセットされた 屋根パネルと生産ラインの開発
- ・屋根パネル用BIM・CP連携システムの開発
- ・屋根パネルと躯体との接合金物の開発



技術開発等成果の先導性

一人親方や自営業主・家族従事者(以下「一人親方等」という。)を含めた建設工事従事者全体では、墜落災害をはじめとする建設工事の現場での災害により、年間約 350 人もの尊い命が亡くなっている。また、昨今の災害発生傾向をみると、屋根・屋上等の端・開口部、足場や低所(はしご・脚立)からの墜落・転落災害が多くなかなか墜落・転落災害がなくなるのが現状。また働き方改革から令和6年4月以降、建設業においても罰則付きの時間外労働規制が適用されることを踏まえ、週休2日工事拡大をするためには、現場における労働生産性向上・安全環境整備が課題であった。この2つの課題を同時に解決するためには、根本的な住宅生産を見直す必要があった。そこで本技術を開発するにあたり、『建設工事従事者に危険作業をしない・させない・できないそして速く施工できる』をコンセプトに技術開発を実施。

そして昨今の異常気象に見られるよう、竜巻・台風・地震に強い住宅の屋根における耐震性、耐風性向上ができた。

さらに設計段階から見直しを実施することで、脱炭素社会に向けた目標をクリアするための、CO2排出量及び削減量を同時に計算(CO2e)できるようにすることで、さらなる社会課題解決に向けた礎となった。

技術開発等の完成度、目標達成度

全体の完成度、目標達成度

達成度 71%

技術開発項目毎の完成度、目標達成度

屋根材がプレセットされた 屋根パネルと生産ラインの開発
生産ラインがまだ完成しておらず生産部分での人海戦術
での対応となっている。

達成度 50%

屋根パネル用BIM・CP連携システムの開発
根拠となるCO2e規格をEN&ISO・LEED・BREEAMとし
システム連携を模索中。

達成度 75%

屋根パネルと躯体との接合金物の開発
改良型接合金物の面内せん断仮試験において全体剛性
0.130kN/mm初期型接合金物(0.075kN/mm)に比べ約2倍
の強度となった。

達成度 90%

実用化・市場化の状況

屋根材がプレセットされた 屋根パネルと生産ラインの開発

現状アイ工務店から現場提供をいただき尼崎・広島展示場等々実施可能範囲で展開中。製造ラインも含め未完成部分があるため早急にラインを完成させ現場に展開予定。



吊り具検証



クレーンによる吊り上げ設置検証



安全環境及び安全作業検証風景

屋根パネル用BIM・CP連携システムの開発

BIM・BEM連携開発に向け調整中

屋根パネルと躯体との接合金物の開発

仮試験まで実施済

本格生産を構築し本試験計画中

技術開発等に関する結果（成功点）

屋根材がプレセットされた 屋根パネルと生産ラインの開発

50%労働生産性向上がはかれた。これにより建設技能者の安全性確保を担保しつつ技能者が減少しても現場における生産性を確保できたといえる。



屋根パネル用BIM・CP連携システムの開発

設計・CO2e計算に相当時間がかかっていたが本開発システムを使うことにより僅か数十分にて設計ができるようになる。

屋根パネルと躯体との接合金物の開発

改良型一体接合金物の面内せん断仮試験において全体剛性0.130 kN/mm初期型接合金物(0.075kN/mm)に比べ約2倍の強度となった。かつ一体型にすることにより現場での大工さんの手間取りもなくなった。

技術開発等に関する結果(残された課題)

屋根材がプレセットされた 屋根パネルと生産ラインの開発
製造ライン完成に向け機械メーカーと調整中。

屋根パネル用BIM・CP連携システムの開発
BIM・BEM連携及び認証機関・大学との調整中。

屋根パネルと躯体との接合金物の開発
製造していただくメーカーと本格生産に向けた設備検討中
生産ラインでできた試作品を試験体とし本試験実施予定。

今後の見通し

屋根材がプレセットされた 屋根パネルと生産ラインの開発

製造ラインが完成すれば、建物の大きさによるが1日生産量は10棟前後になり製造コスト削減及びマーケット投入量は格段に増える。

また本年6月にフィリピンDTI・フィリピン建設業協会の役員の皆様が来日し、今回開発した技術をご視察いただき、9月にフィリピン建設業協会のエンジニアが再来日し検証いただくことになった。フィリピンにおいても台風による被害が甚大であり、特に屋根が飛散してしまいフィリピン国民の生命が危険にさらされており緊急に対策が必要とことから、今後海外展開も視野に入れることができる。

屋根パネル用BIM・CP連携システムの開発

LCCMがBIM設計と同時でき、またPPA事業者にもより正確な発電シュミレーションが提供でき、各社事前検討を1棟単位でできることによるメリットが発揮できニーズが集まる。現状は海外PPA事業者(UAE)からの問い合わせがすでに入っている。

屋根パネルと躯体との接合金物の開発

本試験が終わり次第製品化できれば、既に採用を予定をいただいている工務店へ提供できる。