

即時耐震診断装置「Aiシル®」で 建築業界に新たなスタンダードを確立

松本設計ホールディングス株式会社



会社概要

松本設計ホールディングス株式会社（以下「弊社」）は1991年の会社設立以来、34年にわたり建物の意匠設計および構造設計を中心に多様な業務を行っています。

特に木造の住宅、福祉施設などの中大規模建築物を得意とし、2010年林野庁の「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」施行以降、木質化を推進するリーディングカンパニーとしてメディアやセミナーを通じ、設計技術の普及活動を行っています。現在は、木造の高層化や、鉄骨造またはRC造を組み合わせた混合構造といった多用途な建築物にも積極的に取り組んでいます。



即時耐震診断装置「Aiシル®」の始まり

Aiシル®の開発背景と目的

近年、日本各地で大規模地震が頻発し、甚大な被害をもたらしています。記憶に新しいところでは、熊本地震や能登半島地震などが挙げられ、これらの地震では多くの木造住宅が損傷または倒壊し、避難所生活を余儀なくされる人々が多数発生しました（図1）。このような状況を受け、木造住宅の安全性確保と、地震後の迅速な状況把握が喫緊の課題となっています。

また、社会全体でストック型社会への移行が求められる中、住宅においても長く大切に使い続けることが重要視されており、国を挙げて「住宅ストック活用型社会」の環境整備が進ん

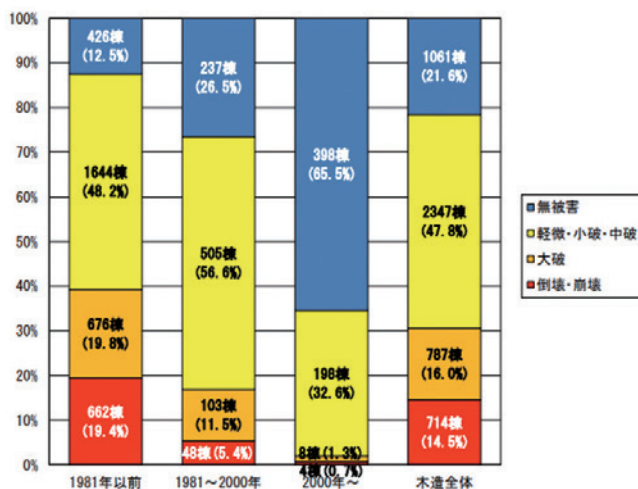


図1 輪島市、珠洲市および穴水町内の木造建築物に関する建築時期別の被害状況※1

※1：国土交通省「令和6年能登半島地震における建築物構造被害の原因分析を行う委員会 中間とりまとめ」、学会悉皆調査による木造の建築時期別の被害状況、2024、p4.

でおります※2。そのため、住宅の資産価値を維持・向上させるための取り組みも併せて不可欠となってきています。

弊社では、これらの社会課題、すなわち大規模地震における木造住宅の倒壊リスクの見える化と、住宅ストック活用型社会における住宅の資産価値維持という2つの課題解決を目指し、即時耐震診断装置「Aiシル」(以下「Aiシル®」)の開発に着手いたしました。

Aiシル®の開発から完成までの道のり

Aiシル®の開発は、弊社がNPO法人ウェアラブル環境情報ネット推進機構(以下「WIN」)の耐震センシングプロジェクト(以下「本プロジェクト」)に参画していた平間敏彦氏(一級建築士・構造一級・工学博士)と出会ったことから始まりました。平間氏との出会いを通じて、弊社は即時耐震診断装置の存在を知り、その可能性に大きな魅力を感じました。これが、Aiシル®開発の原点となります。

その後、2021年、弊社にて技術開発室を新設し、Aiシル®の開発を本格的にスタートさせました。

Aiシル®の基となる技術は、WINの理事長である板生清先生(東京大学名誉教授)の先行研究に基づき、本プロジェクトのリーダーである伊藤寿浩先生(東京大学大学院教授)らを中心に開発されたものでした。つまり、東京大学の研究室で長年培われた最先端技術が、Aiシル®の性能を支える重要な基盤となっているのです。しかし、最先端技術を基盤としつつも、それを実用化するためには、建築設計における長年の経験とノウハウが不可欠でした。そこで、弊社の持つ建築設計の経験とノウハウを最大限に活かし、機能追加、機器の小型化、コストダ

ウンといった課題に徹底的に取り組みました。このような試行錯誤を重ねる中で、産学の技術・経験・ノウハウが見事に融合し、現在のAiシル®を完成させることができました※3。

こうしてAiシル®の事業を本格的にスタートすることができ、現在はAiシル®の普及とさらなる機能改善に向けて事業を推進しています。



Aiシル®の実機

Aiシル®の主な機能

Aiシル®には、「AI耐震診断®」と「AI維持管理®」という2つの機能があり、当該2つの機能を合わせて一体のサービスとして展開しています。以下で各々の機能について紹介します。

①震災時の課題解決への貢献

「AI耐震診断®」

大規模地震発生時、木造住宅の被害状況を迅速に把握することは、人命救助や避難活動において非常に重要です。しかし、従来の目視による点検(応急危険度判定)では時間がかかり、余震による二次災害のリスクも伴います。

Aiシル®は、震度3程度から震度7の大地震

※2: 国土交通省「住生活基本計画(全国計画)」, 脱炭素社会に向けた住宅循環システムの構築と良質な住宅ストックの形成, 2023, p15-16.

※3: 本開発は、一般社団法人中野区産業振興推進機構(ICTCO)、セコム科学技術振興財団、中小企業庁の事業再構築補助金(令和2年度第3次補正予算)からの助成により実現に至りました。各機関の多大なるご支援に深く感謝申し上げます。



LEDランプ色	緑	黄	オレンジ	赤
家の安全性	安全	注意	警告	危険
継続使用	可能	可能	要調査	不可
改修の要否	不要	仕上げ材の改修	調査後に躯体の改修	建て替え

図2 Aiシル®による地震発生直後の診断結果の発信例※4



図3 利用者のスマホで表示されるAiシル®の診断結果の例※5



図4 年間の建物状況のモニタリング報告書の例※6

※4: 地震発生直後約1分程度で、安全（緑）、注意（黄色）、警告（オレンジ）、危険（赤）の4つの判定基準により建物の安全性を判定し、図のような音声と、緑～赤色に応じたLEDランプの表示によって判定結果を発信する。

※5: Aiシル®の診断結果は実機のみならず、利用者のスマホにも送信されるため、遠隔地からも建物の損傷状況を把握できる。

※6: 年間の地震情報と建物状況（残存耐震性能など）の推移について、「耐震診断・維持管理カルテ」として利用者に年に一度報告する。

まで、建物の躯体状況を即座に可視化することが可能です（図2、図3）。地震発生直後に被害状況を把握できるため、迅速な避難行動や建物への適切な応急処置（破損箇所の補修など）につなげることが期待されます。これにより、地震発生直後において在宅避難の判断も容易となり、避難所難民の増加抑制にも貢献できると考えています。

②住宅ストック活用型社会への貢献

「Aiシル管理®」

Aiシル®は、地震時の安全性だけでなく、木造住宅の資産価値維持・向上にも貢献します。Aiシル®が収集したデータをもとに、建物の残存耐震性能を継続的にモニタリングすることで、住宅の躯体状況を把握し、適切な維持管理を行うことが可能になります（図4）。これにより、目視では把握できない住宅の破損や劣化状況を把握でき、適切な時期に補修することが可能となるため、住宅の寿命を延ばし、長期的な資産価値を維持することができます。

また、Aiシル®による診断結果は、住宅の躯体状況といった客観的なデータとして活用できるため、中古住宅市場における評価の透明性向上にも寄与し、住宅オーナー様の資産価値向上にも貢献できると考えています。



今後の展望

①第三者評価機関による技術性能評価の取得

Aiシル®の性能に対する信頼性をさらに高めるため、現在、一般財団法人日本建築総合試験所（GBRC）にて技術性能評価の審査を受けています。当該評価機関による客観的かつ適正な評価を受けることで、Aiシル®の性能が広く認められ、工務店の皆様をはじめとする多くの業界関係者や、利用者である住宅オーナー様に安心してご活用いただけるようになると考えております。

②工務店の皆様とのパートナーシップの強化

Aiシル®の普及を加速するため、その理念に共感いただいた工務店の皆様とのパートナーシップを積極的に進めてまいります。各地の工務店の皆様と連携することで、地域に根差した形でAiシル®を展開していくことが可能になり、さらには、新たな価値創造やサービスの拡充も実現できると考えております。こうした工務店の皆様とのパートナーシップを通じて、Aiシル®をより多くの方々に届けられるような体制にしていきたいと考えております。

③Aiシル®が目指す未来

弊社では、Aiシル®を通じて、安心・安全な住環境の実現と、持続可能な社会の構築に貢献していきたいと考えています。そのため今後も、さらなる技術革新と工務店の皆様とのパートナーシップ強化を通じて、Aiシル®の可能性を最大限に引き出し、社会に貢献できるよう邁進してまいります。



図5 Aiシル®の設置事例
（詳細は次頁の「座談会」を参照）

Aiシル®の詳細情報は下記の二次元コードより



松本設計ホールディングス
ホームページ



Aiシル®特設ホームページ

座 談 会

今、即時耐震診断装置「Aiシル[®]」を 木造住宅に実装する意義

松本設計ホールディングス株式会社 × 株式会社増木工務店

次世代の耐震診断ツールとして期待される「Aiシル[®]」ですが、地震への備えはもちろんのこと、業界を取り巻く環境が大きく変化するなか、今後の住宅のスタンダードをリードする

可能性も秘めています。Aiシル[®]の開発元である松本設計ホールディングスと、実装1棟目としてAiシル[®]を導入した増木工務店の皆さんにお話を伺いました。

KEY WORDS ▶▶

在宅避難

4号特例の縮小

長寿命化

良質な住宅ストック



座談会 参加者

〈松本設計ホールディングス〉

取締役会長 松本照夫さん
代表取締役 松本明美さん
技術開発室長 平間敏彦さん

〈増木工務店〉

代表取締役 齋藤洋高さん
取締役 宮崎達也さん
技術営業・広報 山口愛莉沙さん

(写真上段 左から) 松本明美さん、平間さん、
松本照夫さん、齋藤さん
(写真下段 左から) 宮崎さん、山口さん

増木工務店 プロフィール

埼玉県新座市に本社を置き、新築戸建てのほかリノベーションや木造の非住宅も手掛ける。高性能化による住宅の資産価値向上に力を入れながら、「土を残して緑を植える」というコンセプトを掲げ、自然と共生する地域になじむ家づくりを展開している。
<https://www.masuki-koumuten.com/>

災害時にも安心して在宅するために 避難の要否を見える化

——松本設計ホールディングスは木造関連の構造設計を得意としていますが、どのような経緯で即時耐震診断システム「Aiシル[®]」を開発することになったのでしょうか。

平間 Aiシル[®]の元となったのは、板生清先生（東京大学名誉教授）が研究されていたウェアラブルセンサーで、これは医療を必要とする人が身に付けることで、体の状態を病院の医師と即時共有できる技術です。私は元々ゼネコンに

在籍していたのですが、板生先生がこの技術を住宅にも適用できないかと提唱し、建築物の即時耐震診断に応用するためのプロジェクトに参加していました。製品として開発の目途が立った段階で、社会実装を進めるためのパートナーを探した結果、社会福祉施設の設計に力を入れている松本設計ホールディングスと出会いました。私は2021年から弊社に移り、現在は特許取得や商標登録をはじめ、Aiシル[®]を社会で活用していくための取り組みを進めています。

松本（照） 弊社は住宅のほか、高齢者施設や

保育園など、社会福祉施設の構造設計も多く手掛けてきました。高齢者も幼児も、大地震などの災害が起こった場合にはすぐに建物の外へ避難することが難しく、建物にとどまるのであればそれに越したことはありません。「とどまってもいいのか、避難した方がいいのか」を判断するために、建物の状態を見える化できるという技術には大きな意義を感じました。

——長年そうした施設を手掛けてきたからこそ、災害時の避難や、被害を受けた建物の状況に対して問題意識をお持ちだったんですね。

松本（照） 国も災害時には在宅避難を推奨していますが、昨年（2024年）の能登半島地震の際も、震度7の後に震度5弱を超えるような余震が頻発していたため、現地からは「本当にこの建物にいていいのか不安だ」といった声を聞きました。

平間 激しい余震が続くと、一般の方だけでなく住宅のプロでも「家が壊れてしまうのではないか」という恐怖を感じます。Aiシル®は建物の残存耐震性を数値で示すことができるので、耐震性に問題がないと分かればこうした不安を感じることなく家にとどまることができる。地震の後の即時診断が果たす役割は大きいと思います。

——Aiシル®を導入している建物は現在どのくらいあるのでしょうか。

松本（照） テストケースとして導入しているのが10件ほどあります。Aiシル®は許容応力度計算を実施した新築住宅に適用することを原則としています。テストケースでは住宅のほか、許容応力度計算を行った上で改修した歴史的建造物などにも導入しています。実装しているのは現在5物件で、そのうち4物件は増木工務店さんが手掛けた建物です。

改修が必要な箇所を可視化し 建物の資産価値向上に寄与

——増木工務店では、自社のモデルハウス等で

Aiシル®を導入しています。導入の経緯を教えてください。

齋藤 当社では、2005年から許容応力度計算による耐震等級3を全棟で取得しています。地震への備えは先進的に行ってきたと自負していますが、日本各地で大地震が頻発するなか、住宅の被害の程度をどのように判断するかには不安を感じていました。特に首都圏で大地震が発生した場合、応急危険度判定を受けるにも相当の時間がかかることが予想されますし、混乱した状況のなかで建物の状態を正しく判断できるかも疑問があります。そうしたなか、即時耐震診断ができるAiシル®の存在を知り、まさに私たちの求めていたものだと思います。



Aiシル®の実装1棟目となった、埼玉県所沢市にある増木工務店のモデルハウス「トコみど」。同社で新築した物件を、施主の転居に伴い賃貸で借り上げ、リノベーションをした上でモデルハウスとして活用している。

——増木工務店は高性能住宅を得意とし、「住宅の資産価値向上」も積極的に発信されています。こうした面でも、Aiシル®を導入する意味は大きかったのではないのでしょうか。

齋藤 当社で手がけた住宅では、築後10年以上経った物件でも購入時より高値で再販できる事例が出てきています。耐震性能に限らず、断熱や気密性能もその時点で高いレベルを採用するなど、資産価値を高めるために行ってきた取り組みが功を奏した結果だと思います。とはいえ、大地震で被害を受けた建物は、現状では住宅が安全かどうか証明できるものがないため敬

遠されることも考えられます。これに対して、Aiシル®は残存耐震性能を数値化するため、根拠を持って安全性を説明することができる。非常に価値のある、今までにないものだと思います。

——国の施策でも、「住宅ストック維持・向上促進事業」など、住宅の長寿命化、ストック化に向けた取り組みを加速させています。住宅の維持管理の質を向上させるという点においても、Aiシル®は有効なツールとなりそうですね。

平間 2016年に起きた熊本地震の際は、改修をすれば住めるはずの建物のうち約3割は取り壊されてしまったというデータがあります。外観の目視調査では躯体の損傷評価は難しいので、揺れが頻発する中で取り壊しという判断に至ったのも仕方ないと思うのですが。

松本(照) Aiシル®が計測したデータを活用することで、大地震などで被害を受けても建設会社は顧客の建物が安全か、軽微な損傷を生じているか、耐震改修が必要なレベルかが瞬時に把握でき、顧客への迅速な対応が可能になります。また、Aiシル®がより広く普及すれば、被災地の地震被害状況を即座に把握でき、救命・救援などへの素早い対応が可能となることも期待されます。

許容応力度計算が主流になる今、Aiシル®を知ってほしい

——工務店や設計事務所が、実際にAiシル®を導入する場合の流れを教えてください。

平間 はじめに、その建築物の重量や耐力、剛性といった耐震性能に関わるデータとともに、wallstat（京大大学生存圏研究所・中川貴文准教授（2024年現在）が開発した、木造軸組構法住宅を対象とする無償の数値解析ソフトウェア）によるシミュレーション結果をAiシル®に登録します。この登録作業は現在弊社で行っていますが、今後は事業者さん自身でも登録できるようなサポート体制を整えていく予定です。また、現時点ではAiシル®を導入できるのは

「新築」かつ「許容応力度計算」を行った建築物に限定しています。

——実際に地震が起こった場合は、どのように通知が来るのでしょうか。

平間 揺れを感知するとセンサーが測定を始め、地震後約1分で診断結果をAiシル®がLEDランプと音声でアナウンスします。同時に、登録しているメールアドレスには通知が届きます。通知にはAiシル®が測定した震度と、住宅の状態（安全か継続使用可能か）が記載されています。



松本設計ホールディングス本社に設置されているAiシル®のデモ機。揺れを感知すると計測を開始し、約1分で完了。建物が安全であれば「この建物は使用可能です」というアナウンスが流れるとともに、本体のランプが緑色になる。同時に、登録しているメールアドレスにも通知が届くため、外出先でも住宅の状況を把握できる。

——増木工務店では、Aiシル®を導入してから実際に地震の通知を受けたことはありますか。

齋藤 導入している物件がある所沢市で震度3の揺れが観測された時、私は他県にいたのですが、ちゃんと通知が届き、建物の状態を知れたことでAiシル®の有効性を改めて実感しました。

山口 導入しているモデルハウスは、元々のオーナー様から当社が賃貸で借りているものです。今でもオーナー様が泊まりにくることもありますが、オーナー様にもAiシル®の通知は届いていまして「安心できる」という声をいただきました。実際に地震があり通知が来るという、成果が目に見える形になることで、導入し

ている意味をより感じます。

——Aiシル®の導入には許容応力度計算が必須となりますが、今年(2025年)4月の法改正では4号特例が縮小されます。このため、許容応力度計算は今後主流になっていくことが予想されますね。

松本(照) 弊社では構造計算を多く手掛けていますが、許容応力度計算による耐震等級3を取得していることが、事業者さんの差別化にもつながっていると感じます。4号特例の縮小により、これまで壁量計算を行っていた事業者さんにも許容応力度計算が広がると思います。この機会にAiシル®を知ってもらうというのが、今の弊社のテーマです。

齋藤 Aiシル®は、wallstatというオープンな技術を用いていること、また導入に当たっては加盟店登録など、特別な手続きが必要ないというのは大きな特徴だと思います。業界の流れが簡易的な壁量計算から許容応力度計算にシフトしていくことで、事業者がAiシル®を導入するハードルも下がるのではないのでしょうか。

信頼性をアピールし

工務店業界への水平展開を目指す

——業界の流れとしても、Aiシル®の普及が期待できる環境が整いつつあります。今後の展望を教えてください。

松本(照) 現在(注：2025年1月時点)、Aiシル®は一般財団法人日本建築総合試験所(GBRC)にて技術性能評価の審査を受けています。まずは技術性能評価を取得し、製品の信頼性をよりアピールできればと考えています。また、齋藤さんが代表を務める埼玉木造建築協会(JBN埼玉)や、東京ビルダーズネットワークなど工務店の団体などにもAiシル®を紹介する機会をいただいています。こうした団体を通じてAiシル®の魅力を発信し、水平展開していきたいですね。

松本(明) 弊社は構造設計を多く取り扱って

いる設計事務所ですので、許容応力度計算のさらなる普及を目指して、その上でAiシル®の導入につながるのが理想的だと思っています。

平間 Aiシル®の出発点は、「木造住宅が多い日本において、耐震性を見える化できるセンサーを開発したい」という板生先生の提言です。また、私自身もこれまで実際に各地の被災地に足を運び、被災した人たちの現実を目の当たりにして、即時診断の必要性を感じました。当社も長年高齢者や幼児向けの施設の設計に取り組むなど、地震への備えに強い思いを持っています。こうしたものを深く掘り下げ、一つの形になったのがAiシル®という製品であるというのは強くお伝えしたいです。

——本日お話を伺って、社会的意義に基づいて開発された製品であることを強く感じました。

齋藤 当社が業界関係者向けに行った、Aiシル®を導入している物件の見学会では「これは社会インフラにすべき」という声も聞かれました。

松本(照) 建物の本質を理解しているのはやはり工務店さんなので、齋藤さんから業界目線の情報をいただけるのはありがたいです。Aiシル®によって地震への備えを強化するのはもちろんですが、家の状況をしっかり把握して適切に改修を行うことで、住宅の長寿命化やストック化を推し進めたいという考えがあります。「住宅は1世代限りで終わり」という現状を変えるために、維持管理の面でも新しいスタンダードを発信できればと考えています。

取材後記

座談会で特に印象的だったのは、2社ともに現在の住宅業界のあり方を憂慮し、現状を変えたいという思いを強く持っていることです。

即時耐震診断という画期的な技術というのはもちろんですが、住宅の維持管理、ひいては長寿命化やストック化に対してもAiシル®は非常に有用な製品であり、何よりそれが開発者たちの切実な思いに裏打ちされたものであることに感銘を受けました。本誌では今後もAiシル®の展開を注視していきたいと思っています。