

2022年度（第20回） 建築・住宅技術アイデアコンペ

提案タイトル	環境配慮型建築に向けたプレキャストコンクリート部材のリユースのための技術開発と流通に向けたガイドラインの構築	
提案概要 (200字程度)	近年、脱炭素の取組みが社会全体に広がり、建物におけるライフサイクル CO <sub>2</sub> に配慮する動きはますます大きくなっている。しかしながら、現在の建物においては、躯体の耐用年よりも短い寿命で解体されることが多く、十分に環境に配慮された状態とは言えない。また、躯体の環境配慮としては、電炉材の利用や再生骨材の研究など、材料に着目したことは既にされているが、部材そのものをリユースするための技術開発はほとんどされていない。そこで、より環境に配慮した建物を実現することを目的として、高品質の PCa 部材をリユースすることを提案する。	
提案ポイント	①新規性	解体した建物の部材については、材料のリサイクルについては取組みが進んでいるが、部材そのものをリユースする技術はほとんど確立されていない。
	②実用性	材料をリサイクルするよりも、部材をリユースする方が省エネになり、環境配慮に繋がると考えている。 各ゼネコン単位で部材のリユースをするのは難しいと思われるが、業界全体で流通させれば、実用性が出てくると考えている。
	③異業種関連度合	ゼネコンだけではなく、設計事務所、大学、各種評価機関、専門工事業業者、建材メーカー、建機メーカー、物流業界などとの連携が必要となると考えている。
	④建築や社会に対するインパクト	PCa 部材そのものをリユースすることにより、現状よりも環境に配慮した建物を実現できる。また、PCa 化が進むことを後押しできれば、型枠大工などの職人不足解消にも繋がる。

提案ポイントについて

① 新規性 :	「従来の建築・住宅技術」に対する新規性について述べて下さい。
② 実用性 :	ご提案のアイデアが、学術研究や情報の蓄積や整理の範囲にとどまらず、都市・建築空間で実地に用いる、あるいは実際に役立つ点を述べて下さい。
③異業種関連度合 :	コンソーシアムの特徴として異業種連携による研究活動をうたっています。ご提案のアイデアが、研究活動における異業種関連度合について述べて下さい。
④建築や社会に対するインパクト :	生活や産業経済、建築空間に対する影響など、研究目標が達成され、成果が実用化された場合の建築や社会に対するインパクトについて述べて下さい。

※ こちらにご記入頂いた内容も審査の対象となります。提案ポイント項目は審査評価基準に基づきます。

## 1. 背景・目的

近年、脱炭素の取組みが社会全体に広がり、建物におけるライフサイクル CO<sub>2</sub> に配慮する動きはますます大きくなっている。特に、RC 造建物を建設する際の CO<sub>2</sub> 排出量は木造の 2 倍近くになると言われており、長寿命化などの対策が求められる。しかしながら、現在の建物においては、躯体の耐用年よりも短い寿命で解体されることが多く、十分に環境に配慮された状態とは言えない。

また、建築躯体の環境配慮としては、電炉材の利用や再生骨材の研究など、材料に着目したことは既にされているが、部材そのものをリユースするための技術開発はほとんどされていない。

近年、RC 造建物はプレキャスト (PCa) 化が進んでいるが、型枠大工などの職人不足から、PCa 化はさらに進むと考えられる。そうすると、躯体についてはより高品質で長寿命になると予想されるが、一方で、建物に求められる機能が変わるスピードは速く、これまで以上に躯体の寿命をまっとうできない建物が出てくると予想される。

そこで、高品質の PCa 部材をそのままリユースし、より環境に配慮した建物を実現することを目的とした提案を行う。

## 2. RC 造部材 (PCa 部材) のリユースに向けた提案

### 1) 対象について

通常の RC 造建物は、柱・梁・壁・床などを一体としているため、部材ごとに解体することはできず、部材のリユースはできない。そのため、検討対象は、プレキャストコンクリートの建物とする。プレキャストコンクリートの部材 (PCa 部材) は、工場で製作されるため、品質が安定している。

### 2) リユースに向けての部材の標準化について

建物は一品生産であり、柱・梁などの RC 部材も、その都度構造計算によって必要な強度や断面・配筋を決定している。しかし、将来的なリユースの流通を考えると、今後の PCa 部材については、工業製品のように標準化・規格化する必要があると考える。

PCa 部材の標準化・規格化のメリットとしては、品質向上はもちろんのこと、大量生産によるコストダウンも可能となると考えられる。建物内の一般的なスパン・階高の部分には規格化された PCa 部材を利用し、建物の特徴的な部分には独自の PCa 部材を製作して併用すれば、現状のような多種多様な建築物が、現在よりも低コストで提供できると考えられる。

### 3) 解体しやすい新構法

標準化された PCa 部材を、解体しやすい構法で接続することで建物をつくることで、将来的に解体して部材のリユースが可能となる。例えば、アンボンドのプレストレスを利用することが考えられる。解体しやすい建物であれば、部分的に解体して改築をすることも可能となり、建物全体としては長期間利用できる可能性が上がる。

解体した PCa 部材については、リユースを目的として販売することにより、持ち主の収入 (解体費用) とすることができる。

なお、既存の建物の PCa 部材については、リユースを考えずに建設されたものなので、将来的なリユースは難しいかもしれないが、検討する余地はあると考えている。

### 4) PCa 部材の品質証明について

PCa 部材については、配筋や強度はもちろんのこと、製造工場などの情報もわかるようにし、その各種情報については BIM 等を利用して管理する。さらに、建物として利用した経歴や、被災情報も追加して、リユース時の情報として提供する。

5) リユース部材のメンテナンスについて

部材のリユースの際には、建物として利用した際の情報、特に被災情報を考慮して、非破壊検査を実施し、部材の健全性を確認する。構造上問題の無い部材については、メンテナンスを行い、リユースする。

検査やメンテナンスを含めてもさらに低コストでの提供を可能とすることで、リユース部材の利用を促進する。

6) リユース部材を利用した新構法について

部材をそのまま転用する場合の他、部材長を変えたい場合に対応できるような新構法があると、利用頻度が上がると考えている。リユース部材を利用した建物をさらにリユースすることは考えず、例えば、柱梁接合部を在来で工夫することで、部材長を変更できる可能性は考えられる。

7) 環境性能評価について

将来的にリユースできる新構法で建設する場合や、リユース部材を利用して建設する場合には、環境性能評価で適切に評価される仕組みを作る。リユース部材利用による指標を追加することで、新構法やリユース部材の利用を促進する。

3. 具体的な検討内容のイメージ

- ・解体しやすい新構法に関する内容
  - ・解体しやすい構法の開発（PCa 部材の柱梁接合部の乾式化、アンボンド PC など）
  - ・安全で部材の品質を確保した解体方法の立案
  - ・躯体と分離しやすい内装構法の開発
  - ・流通に向けての部材の標準化・規格化
- ・既存の建物を対象とした内容
  - ・既存建物の PCa 部材のリユースに向けた解体方法と利用方法の検討
- ・PCa 部材の流通に関する内容
  - ・PCa 部材のリユースに関するガイドラインの策定
  - ・リユース部材の解体後の非破壊検査方法の確立
  - ・リユース部材のメンテナンス方法の確立
  - ・リユース部材の品質証明制度の確立（BIM 利用など）
- ・リユース部材を利用した建物を対象とした内容
  - ・リユース部材を利用した新構法の開発（柱梁接合部で長さ調整ありなど）
- ・環境性能評価に対する内容
  - ・解体しやすい新構法およびリユース部材を利用した建物の環境性能評価についての指標の検討と提言

4. 社会に対する影響

脱炭素の動きはさらに加速することが予想される。建築物の利用時点での環境配慮は別途進むと予想されるが、新築・解体時についての画期的な対策は限られると思われる。その中で、PCa 部材をリユースするという方法は影響が大きいと考えられ、また、環境への意識が高まっている状況を考えて、ニーズも増えるのではないかと考えられる。また、PCa 部材の利用を進めることにより、建物品質向上はもちろん、現場における職人不足への対策にも繋がることを期待する。