

# 建設業の3Rへの取り組み

# 建設業とは？（その1）

## 建築工事（民間工事、公共工事）



超高層建築：アベノハルカス



球場建築：東京ドーム



電波塔：東京タワー

## 土木工事（ほとんどが公共工事）



ダム



トンネル



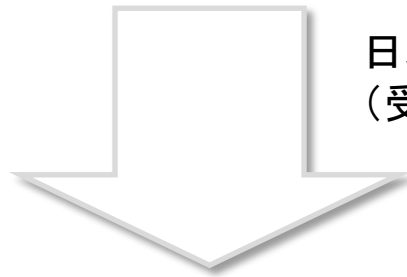
高速道路（道路、橋梁）

# 建設業とは？（その2）

建設業許可業者：約48万社

建設業就業者：約500万人

2015年度末現在



日本建設業連合会加入会社数：139社  
（受注シェア：約20%）

## 非常に裾野の広い業界

（地場産業であり、業界全体への周知や徹底が非常に難しい）

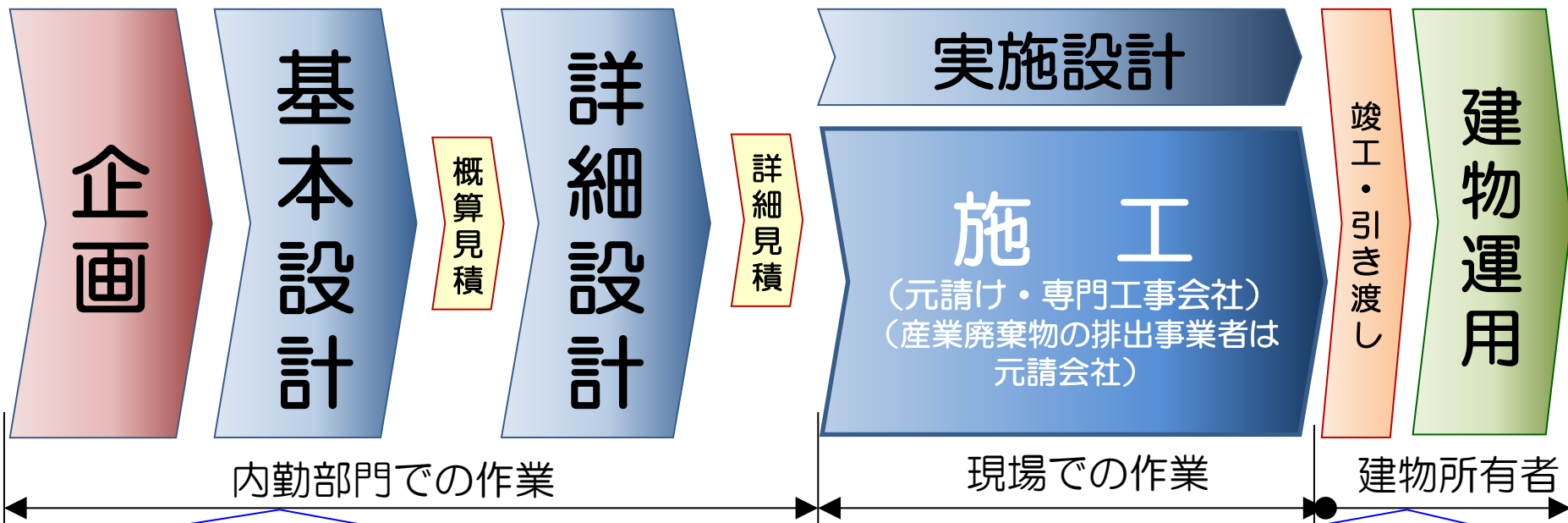
# 建設業とは？（その3）

- (1) 一品受注生産 ⇨ 見込生産、大量生産ができない
- (2) 屋外生産 ⇨ 自然・環境条件に左右される
- (3) 総合生産 ⇨ 複数の専門業者が混在して作業

発注者、設計者、ゼネコン

設計監理者、ゼネコン

建物所有者



企画から建設完了までに長い時間を要する

建物は、30~50年以上使い続ける

# 建設業の環境への取り組み例

## 環境配慮建築

### 【資源循環】

- ◆ コンバージョン（用途変更改修）
  - ◆ スケルトンインフィル（躯体再利用）
  - ◆ 耐震改修（建物長寿命化）
  - ◆ BIMの活用（生産性向上、資材効率化）
- ⇒スクラップ&ビルドからの転換

### 【低炭素】

- ◆ 木質建築（間伐材利用、地消地産）
- ◆ ZEB（Zero Energy Building）（省エネ化）
- ◆ パッシブ建築（自然光、風等の利用：省エネ化）

### 【自然共生】

- ◆ ビオトープ、ミチゲーシオン（水系保存、環境影響の最小化、環境修復等）
- ◆ 生物多様性（生態系保存、風の通り道、昆虫・小動物の保全等）
- ◆ 屋上・壁面緑化（ヒートアイランド現象の緩和等）

# 新しい取り組み事例：BIM

BIM : Building Information Modeling  
(ビルディング・インフォメーション・モデリング)

建築ライフサイクルにおいて、プロジェクトに関するデジタルモデルを作成し、その整合性を保ちながら、プロジェクトを進める手法

## 【メリット】

統合化されたデジタルモデルで、常に最新の情報を共有・活用することで、関係者がプロジェクトの全体像を把握し、より良い意思決定を迅速に下すことが可能になる。これが、プロジェクトの品質の向上と収益性を改善することにつながる。

## 【具体的な手法】

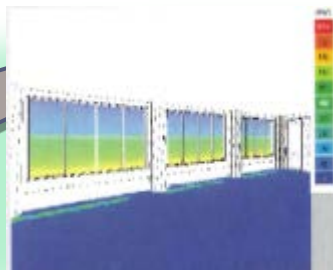
- ▶ 3DオブジェクトCADシステムを用いて、建物の3Dモデルを作成する。
- ▶ モデルで、デザインを含む様々な検討作業やシミュレーションを行い、品質を向上させる。
- ▶ モデルを元に様々な出力（図面、数量等）を行う。
- ▶ 各プロセスで継続的にモデルを更新・活用し、施工段階でのモデルの不整合をなくすことにより、コスト削減、工期短縮、無駄の排除を目指す。

# 建設工事におけるBIM推進

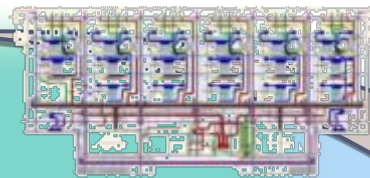
## 設計



お客様との合意を促進  
デザインの検討



構造/環境計画の精度を向上



建築・構造・設備の  
整合性を確保

## 見積



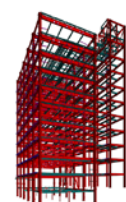
タイムリーな自動積算



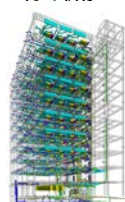
建築



構造



設備



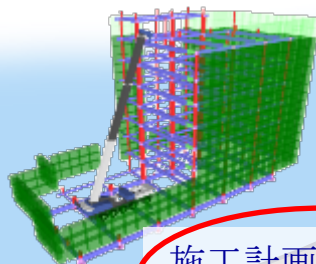
統合モデル



建物維持メンテナンス  
に活用



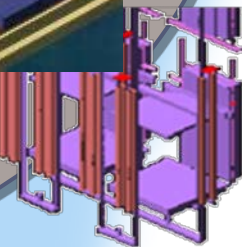
製作機械とのCAM連動



施工計画の精度向上と進捗情報共有



施工図の情報と連動

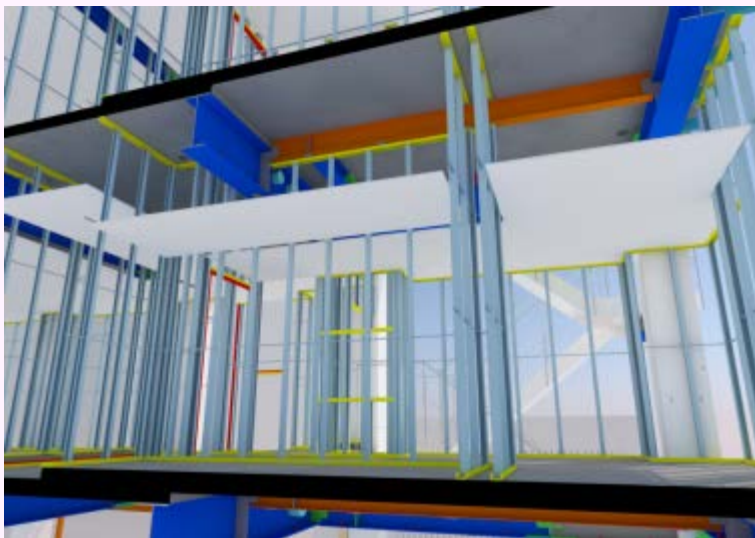


## 生産

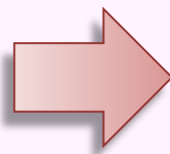
## FM

# 事例：BIMを使って内装材料のプレカット

軽鉄間仕切  
Archi CADにて作図



寸法、形状等を確定



工場でのプレカット

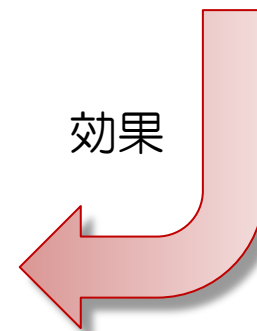
騒音なし



ゴミなし



効果





# BIMで期待できること

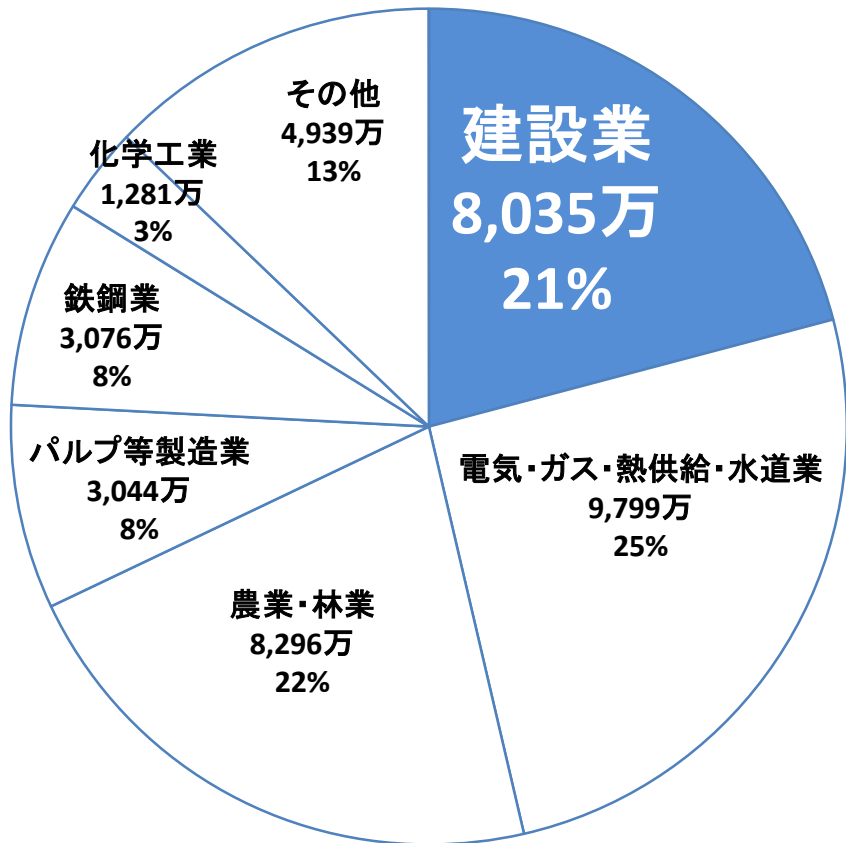
- 建物の複雑な形状を設計段階から3Dで表現することで、使用する材料の加工の効率化が図れる。
- 材料の加工の効率化が図れると、廃棄物となる端材等の削減が図れる。
- 3Dで、納まりを検証することで、2次元の世界では気付かなかった問題点が明らかになり、手戻り、やり直し等の無駄が削減できる。
- 既存の建物の希少な材料やこだわりのある部品等を、新たな建物の空間に3Dで映像化できることで、リユースの可能性が広がる。

- 壁や天井の下地材のプレカットによる現場での廃棄物発生抑制
- 壁や天井のボード類のプレカットによる現場での廃棄物発生抑制
- 設備の豎配管等をユニットで工場で組立て、現場での切断等の加工による廃棄物の発生抑制
- 床下の設備ダクトや配管を事前に工場で組み込み、現場での加工による廃棄物の発生抑制

# 建設業から排出される産業廃棄物

## 〔全産業排出量〕

約3.85億トン／年

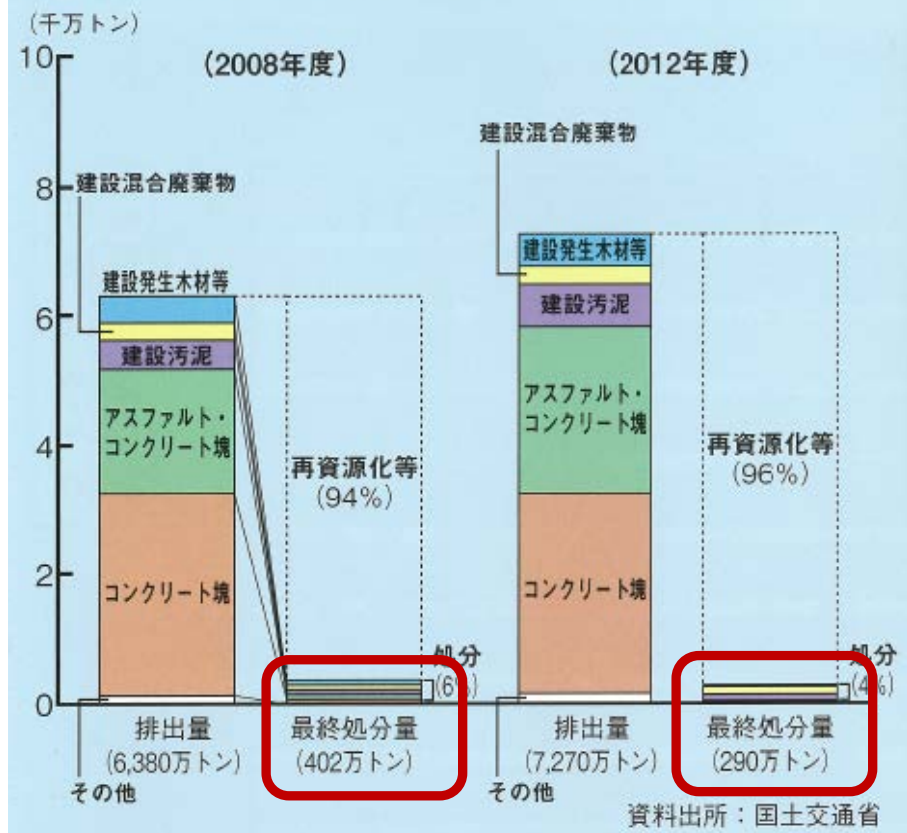


平成25年度 環境省統計

ここ20年間は、7千万～8千万トンで推移  
(全産業の約20%前後)

## 〔建設廃棄物の最終処分量〕

### 》建設廃棄物の排出量と最終処分量



一方、最終埋め立て処分量は、平成24年の実績は、平成7年と比較すると、1/14以下まで減少した。

# 建設工事における建設種別ごとの3Rの現状

## 【新築工事】

- ・主な産業廃棄物は、端材、梱包材、建設汚泥であり、**分別・リサイクル**が主な活動。
- ・リデュースは、プレカットや簡易梱包程度の実施。
- ・リユースは、場内発生土の埋戻し利用程度の実施。

## 【解体工事】

- ・建物全てを撤去するので、**大量の廃棄物が発生**する(リユースすることで、リデュースできる)。
- ・内装先行撤去により、高いリサイクル率を達成できる。
- ・解体後に建物を新築する場合、内・外装材の一部をリユースした事例あり。  
(仮置き場の確保や撤去方法の検討など、入念な事前計画が必要)

## 【改修工事】

- ・撤去予定品は、撤去せずに**リユース提案**できる可能性あり。

※**リユース**は、新規資材購入と廃棄物発生抑制=**リデュース**にもなる。

※一般的な作業所(工事現場)では、リサイクル活動は活発に行われているが優先順位上位の**「リデュース」**、**「リユース」**は上記の活動にとどまっている。

# 作業所(工事現場)での3R活動

## リデュース

廃棄物になるものを発生させない・持ち込まない。



資材の簡易梱包搬入



資材のプレカッタ搬入

## リユース

資機材を繰り返し使う物を採用することで、廃棄物の発生を抑制する。



リユース容器の利用



場内掘削残土の再利用

## リサイクル

できるだけ発生抑制した上で、どうしても発生した廃棄物を資源として再生する。



分別の徹底



分別看板の設置

実際の活動頻度

多

高

活動の優先度

# 作業所(工事現場)でのリサイクル活動事例

## 【細かく分けた分別ヤード】



無分別



分別

| 建設工場で発生する廃棄物別品目区分表 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 品目                 | 区分     | 区分     | 区分     | 区分     | 区分     | 区分     | 区分     | 区分     | 区分     | 区分     | 区分     |
| コンクリート             | コンクリート | コンクリート | コンクリート | コンクリート | コンクリート | コンクリート | コンクリート | コンクリート | コンクリート | コンクリート | コンクリート |
| 鉄骨                 | 鉄骨     | 鉄骨     | 鉄骨     | 鉄骨     | 鉄骨     | 鉄骨     | 鉄骨     | 鉄骨     | 鉄骨     | 鉄骨     | 鉄骨     |
| 鉄筋                 | 鉄筋     | 鉄筋     | 鉄筋     | 鉄筋     | 鉄筋     | 鉄筋     | 鉄筋     | 鉄筋     | 鉄筋     | 鉄筋     | 鉄筋     |
| 木材                 | 木材     | 木材     | 木材     | 木材     | 木材     | 木材     | 木材     | 木材     | 木材     | 木材     | 木材     |
| 石膏ボード              | 石膏ボード  | 石膏ボード  | 石膏ボード  | 石膏ボード  | 石膏ボード  | 石膏ボード  | 石膏ボード  | 石膏ボード  | 石膏ボード  | 石膏ボード  | 石膏ボード  |
| 断熱材                | 断熱材    | 断熱材    | 断熱材    | 断熱材    | 断熱材    | 断熱材    | 断熱材    | 断熱材    | 断熱材    | 断熱材    | 断熱材    |
| ガラス                | ガラス    | ガラス    | ガラス    | ガラス    | ガラス    | ガラス    | ガラス    | ガラス    | ガラス    | ガラス    | ガラス    |
| プラスチック             | プラスチック | プラスチック | プラスチック | プラスチック | プラスチック | プラスチック | プラスチック | プラスチック | プラスチック | プラスチック | プラスチック |
| 紙                  | 紙      | 紙      | 紙      | 紙      | 紙      | 紙      | 紙      | 紙      | 紙      | 紙      | 紙      |
| その他                | その他    | その他    | その他    | その他    | その他    | その他    | その他    | その他    | その他    | その他    | その他    |

分別品目表

## 【分別ミスを無くす取り組み】



分別パトロール



分別教育



分別推進ツールの開発



※川上で分別することでリサイクル化しやすくなる。分別は事業者、作業員、産廃会社とで連携。

# 建設工事における3Rの課題

## 【リサイクルの課題】

・分別してもリサイクルできない品目(処理困難物)がある。

**単品**: ALC、グラスウールなど

～メーカーは少量発生する**新品端材**しかリサイクルしない。

⇒**メーカーのリサイクル責任範囲**を拡大する。

**複合品**: 木毛セメント板、金属パネル(裏側吹付断熱材)、外壁タイルなど

～異なる2種類の材料が張り付いている為、**分離手間**が発生。

⇒メーカーの**製造者責任**による、リサイクルを踏まえた製品づくり。

**有害物**: アスベスト含有建材など

～溶融することによりリサイクル可能だが**処理費が高い**

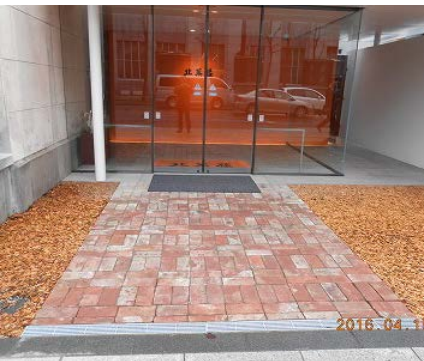
⇒**補助金**制度でリサイクル処理を推進する。

# 作業所(工事現場)でのリデュース・リユース活動事例

## 既存物を活かしたリユース(リデュース)



既存品のリユース(クリーニング、傷補修、再塗装)



既存解体品のリユース



改修後



## 新技術「モルトール」による既存タイルのリユース(リデュース)



外壁タイルの活かし取り



撤去したタイル



タイル裏モルタル除去



タイル再貼り付け

建物に使用されていたタイルを一度剥がし再利用するために、新技術「モルトール」を開発し採用した。

※「リユース」することで、「リデュース＝発生抑制」できる。

# 建設工事における3Rの課題

## 【リデュース、リユースの課題】

- ・解体工事では、**リユースを考えないと廃棄物発生量を減らせない**。
- ・リユースに対して、**設計者の意識**が低いと施工段階で初めて検討がなされ積極的な再利用が計画できない。
- ・リユースに対して、**発注者の意識**が低いと(あるいはリユース=中古品という認識だと)、リユース提案が受け入れられない。  
⇒ **意識を向上する教育**を行う。
- ・**建材のリユース市場がない**ため、自己完結するか、または買い手を自分で探すこととなり、**リユース先を見つけることが難しい**。
- ・廃掃法上、有価物(運搬費込で1円以上)として扱うことになり、その場合は高額になりがちで、使い手がより限られてしまう。
- ・**3R**(例えば、「廃棄せずリユースする」、「リサイクル製品を使う」など)を**評価する仕組み**がない。  
⇒ **法律や社会の仕組みを再検討**する。