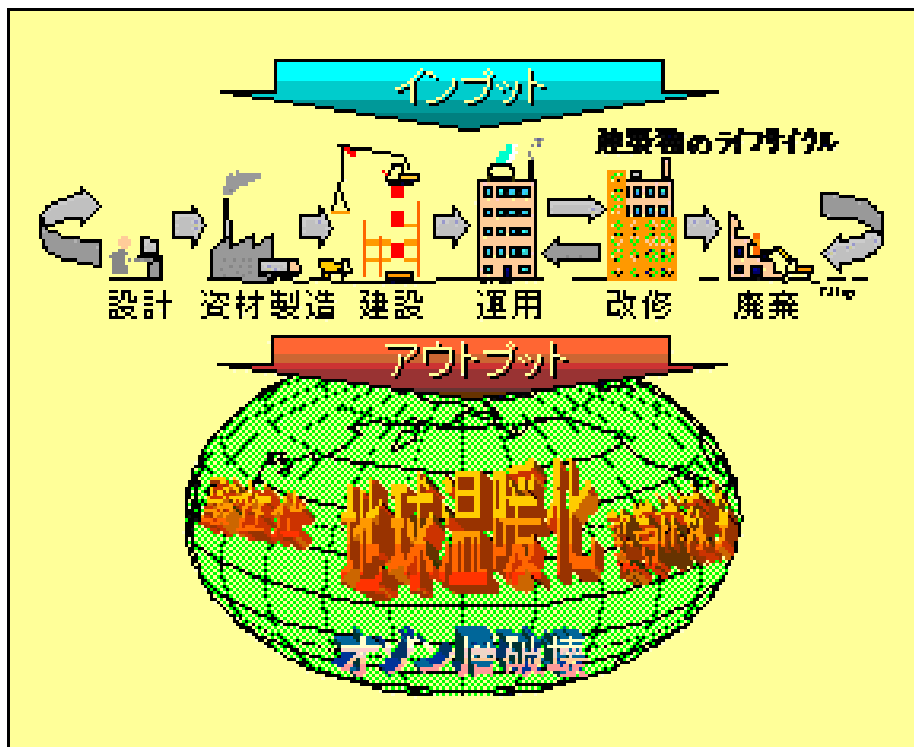


# 建築物のLCAツール ver. 4.0 (戸建住宅版 ver. 1.0) 1995年産業連関表データ、資源循環性評価機能追加版

## 利用マニュアル



日本建築学会  
地球環境委員会  
LCA指針小委員会

2006年2月24日

第1章	資源循環性を評価するLCAツールの概要	1
1.1	はじめに	1
1.2	開発の経緯	1
1.3	資源循環性評価手法の開発	1
1.4	資源循環性・廃棄物の評価指標	1
1.5	資源循環性評価の流れ	2
第2章	計算ソフトの概要	3
2.1	計算ソフトの概要	3
第3章	データの入力	5
3.1	「入力-1」シート（基本情報）	5
3.2	「入力-2」シート（建築工事データ）	7
3.3	「入力-3」シート（エネルギー消費量集計表）	9
3.4	「入力-4」シート（地球温暖化物質とオゾン層破壊物質使用量集計表）	14
第4章	計算条件の設定	16
4.1	「複合原単位」シート	16
4.2	「資材構成」シート	17
4.3	「電」「空」「衛」「昇」シート（建築設備のLCA計算表）	21
4.4	「設備LCW分析」シート	23
4.5	「発生品目別分析」シート	24
4.6	「廃棄処理別分析」シート	26
4.7	「LCR・LCW集計」シート	28
第5章	計算実行と結果表示	30
5.1	インベントリ分析の実行	30
5.2	LCW・LCR集計の実行	31
5.3	LCAの結果表示	32
5.4	LCR・LCWの結果表示	35
第6章	戸建住宅版について	41
6.1	はじめに	41
6.2	データの入力	41

# 第1章 資源循環性を評価するLCAツールの概要

## 1.1 はじめに

現在、地球温暖化防止が世界的な課題となっており、建物のLCAではCO<sub>2</sub>に焦点をおいたLCCO<sub>2</sub>を評価指標とすることが多い。しかし、建築関連における大量の資源消費と大量の廃棄物の発生も大きな問題となっており、これに対して、上流でのリサイクル資源の活用と下流での廃棄物の削減・リユース・リサイクルなどによる循環型社会の形成が我が国の大きな課題となっている。これに対し、建物のライフサイクルにおける資源循環性を評価するLCAツールの開発を行った。

## 1.2 開発の経緯

2000～2004年度に、経済産業省の委託により生活価値創造住宅研究組合が組織され、研究プロジェクト「資源循環型住宅技術開発プロジェクト」が実施された。このプロジェクトの活動の一つとして、日本建築学会の「建物のLCA指針」に基づく「建物のLCA計算ソフト」AIJ-LCA ver2.1を基にした資源循環性を評価するLCAツールを、日本建築学会と協働で開発した。このプロジェクトの終了後、この成果は日本建築学会に移管され、日本建築学会としての検討を継続した。

日本建築学会では、既開発のAIJ-LCA ver2.1を基に、1995年産業連関表データ対応のAIJ-LCA ver3.0を開発し、この変更と共に資源循環性評価機能を追加した「建築物のLCAツール」をAIJ-LCA&LCW ver.4.0として発行した。更に、これを戸建住宅専用に変えたものが、AIJ-LCA&LCW-DH ver.1.0である。(DHはDetached Houseの略)

## 1.3 資源循環性評価手法の開発

建物のLCAの研究は多方面で盛んに行われているが、日本建築学会では約15年前から先行して進めてきている。また、2003年度に「建物のLCA指針」<sup>5)</sup>を公開し、広く活用されている。日本建築学会における研究は、その成果を詳細に公開している点に特徴があり、上記指針に基づいた「建物のLCA計算ソフト」(以降、AIJ-LCAと略す)もCD-ROMに収録し公開している。

AIJ-LCAは、図1-3-1に示すように建物の設計・資材製造・建設から解体・廃棄までのライフサイクルを通じての、エネルギー消費・CO<sub>2</sub>排出・SO<sub>x</sub>排出・NO<sub>x</sub>排出の4つのインベントリを分析すると共に、オゾン層破壊、地球温暖化、酸性雨、健康障害(大気汚染)、エネルギー枯渇という環境影響評価を可能としている。また、LCC(ライフサイクルコスト)の概算評価も行っている。

これを基にした資源循環性の評価の開発を目指し、現在のAIJ-LCAの機能をそのままにして、更に資源循環性の評価を加えたツール(以降、AIJ-LCA&LCWと略す)を開発した。

## 1.4 資源循環性・廃棄物の評価指標

LCAでは、図1-4-1に示すように目的に応じて評価指標を正しく選択する必要がある。現在、地球温暖化対策が重要課題となっており、CO<sub>2</sub>排出量を指標としたLCCO<sub>2</sub>評価が盛んに行われている。地球温暖化防止・省エネルギーという目的に対する評価指標としては、CO<sub>2</sub>は正しい選択であるが、これだけでは、必ずしも資源循環の取組みを評価することはできない。

このため本研究では、資源消費を評価するLCR(Life Cycle Resource)の指標と廃棄物の発生

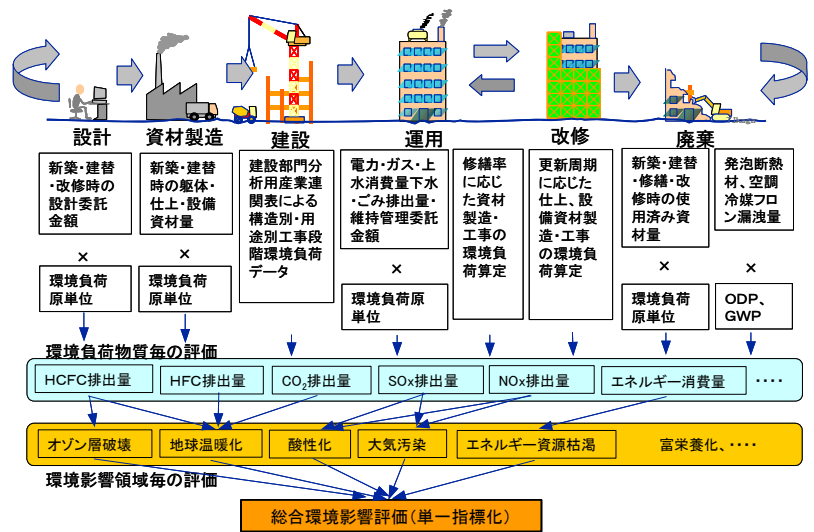


図1-3-1 AIJ-LCAの概要

を評価するLCW (Life Cycle Waste) の指標を整備した。

建物のライフサイクルに対する資源投入と廃棄物発生、リユース、リサイクルの模式図を図1-4-2に示す。ここに示すサイクルの中で、建物のライフサイクル (以降LCと略す) でのLCR指標として、①LC資源投入量、②LCバージン資源投入量という2つの指標を導入した。

ただし、LCRではあくまでもリサイクル資材活用によるバージン資源の消費を削減することを評価するもので、他産業を含めた廃材のリサイクルによる環境負荷の増減は、ここでは評価していない。

さらに、LCW指標として③LC廃材発生量、④LC廃棄物発生量、⑤LC最終処分量という3つの指標を導入した。廃棄物の直接的な環境影響として、廃棄処分場の枯渇があり、これに対しては、最終処分量が直接的な指標となる。

ここでは、廃棄物の発生そのものを環境負荷と捉えており、廃棄物の処理やリサイクル処理におけるエネルギー消費やCO<sub>2</sub>の排出などの評価は、次の課題である。

なお、資源循環性を主張する際にリサイクル率などが用いられることが多いが、上流側と下流側でそれぞれ異なった意味を持つリサイクル率を用いることになるため、混乱を生じやすいこと。また、CO<sub>2</sub>など、他の環境負荷の指標は大きいほど環境負荷が大きいことを示すため、資源循環性評価においても、資源投入量や廃棄物発生量などの大きけれ

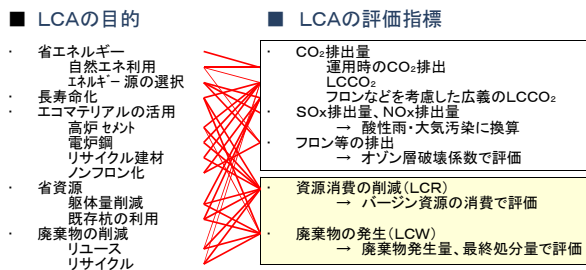


図1-4-1 LCAの目的とそれに応じた評価指標の選択

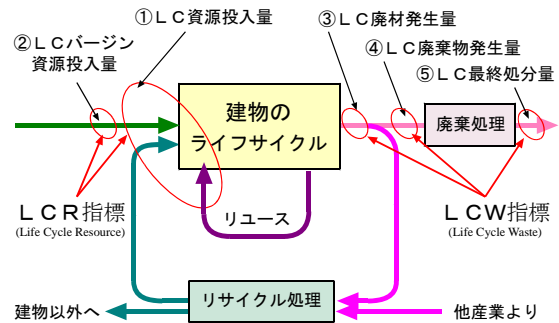


図1-4-2 資源循環性・廃棄物の評価指標の定義  
大きいほど環境負荷が大きい指標を直接用

いることが有効だと判断した。

### 1.5 資源循環性評価の流れ

資源循環性のためのLCRとLCWの評価の概要を図1-5-1に示す。

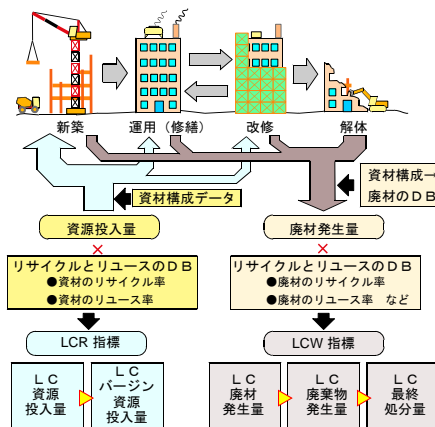


図1-5-1 LCRとLCW評価の概要

従来のAIJ-LCAにおいても、ライフサイクルでの建設資材量が計算されており、これに対して建設資材の上流側のリユース率やリサイクル率のデータベース (以降DBと略す) を加えることにより、LCバージン資源投入量が算定できる。また、投入された資材は最終的には廃材になるが、それを廃材の発生フェーズに応じて再集計し、その廃材に対するリユース率・リサイクル率のDBを用いてLC廃材発生量・LC廃棄物発生量・LC最終処分量を算定する。

## 第2章 計算ソフトの概要

### 2.1 計算ソフトの概要

#### (1) 計算ソフトの名称、使用環境

AIJ-LCA&LCW ver. 4.0.xls という名称のEXCELファイルが計算ソフトである（戸建住宅版は、AIJ-LCA&LCW-DH ver.1.0.xls）。ソフトの開発は、Microsoft EXCEL 2000 for Windows により開発された、複数のシートで構成されるEXCELブック形式のファイルである。

#### (2) ソフトの配付

上記の計算ソフトは、試行的な運用を前提として、日本建築学会のホームページからダウンロード可能としている。資源循環性の評価方法や評価ツールに対するご意見を伺いながら、開発を継続し、2006年度中に日本建築学会の「建物のLCA指針」を改訂し、正式版を公開する予定である。

#### (3) ファイルのコピー

ファイルの名称を変更しても、EXCELのブックとして認識される範囲では、ソフトの機能には影響しないので、ソフトの原本を保管する意味で、ファイルを他の名前でコピーしてから使用すること。

#### (4) ファイルを開く時の注意事項

ファイルを開くと、EXCELのマクロ機能のセキュリティに応じて、下記の対応が必要となる。マクロ機能のセキュリティが「高」の場合は、分析に必要なマクロが実行できない。マクロ機能のセキュリティが「中」の場合は、「マクロを含んでいる」とのメッセージが表示される。LCAの評価を行う場合には、マクロを有効にするような対応が必要になる。マクロ機能のセキュリティが「低」の場合は、上記のチェックは行われない。

なお、マクロは「資材構成」シートの「複合原単位作成」ボタン、「インベントリ分析」シートの「インベントリ分析再実行」ボタン、「LCR・LCW集計」シートの「計算実行」ボタンに連動したマクロが組まれている。

このため、これらの機能を用いない、内容の確認やデータの入力だけの場合は、マクロの実行を前提としないで、ファイルを開くことも可能である。

ファイルを開くと、**図2-1-1**のような画面が表示される。

（画面は、ファイルを最終的に保存した状態を保持しているので、場合によっては、異なったシートを表示している場合もある。）

#### (5) シートの保護

各シートには、計算式やデフォルトデータが設定されており、これを保護するために、「シートの保護」が設定してある。ただし、必要に応じて「シート保護解除」を可能としている。

#### (6) コメントの表示、非表示

各入力欄には、説明コメントが表示されているが、不要な場合はツールバーの「表示」→「コメント」で表示を消すことが可能。



図2-1-1 AIJ-LCA&LCW の表紙

### 入力-1シート 基本情報

建物名  建物名を入力

建物用途

主要構造  「その他」を選択した場合には、電～昇シートのFU～GA列の「その他」欄の該当規模欄に細目別工事単価を設定すること。また、入力1シート、入力3シートの「その他」用途欄も設定すること

延床面積 ㎡ 延床面積を入力

評価期間 年 基準案

建替周期 年 基準案

新築工事補正

建築	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>
電気設備	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	
空調設備	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	
衛生設備	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	
昇降機設備	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	

事務所の建築寿命化を期待する場合の建替周期=100年

統計データを利用する場合: 0を選択  
資機材重量を入力する場合: 1を選択

LCC計算シートで算出された新築設備工事費(1990年時点、消費税別)が、概算金額と大きく異なる場合の補正項(基準=1.0)

設計監理率

新築工事	<input type="text" value="3"/> %	<input type="text" value="5"/> %
改修工事	<input type="text" value="5"/> %	<input type="text" value="5"/> %

設計監理に関わるLGC0<sub>2</sub>、LGCは微量のため、工事費に対する料率を入力

規模別の参考値

右側に表示されている値を参考に入力

物価補正(1995年=1.0)

	2001年	2001年
計算年次	<input type="text" value="2001年"/>	<input type="text" value="2001年"/>
消費税	1.05	1.05
建築	0.907	0.907
電気設備	0.928	0.928
空調設備	0.958	0.958
衛生設備	0.956	0.956
昇降機設備	0.872	0.872
設計監理	0.930	0.930
維持管理	0.954	0.954
廃棄処分	0.956	0.956

1995年時点の工事費、経費(消費税別)を1.0とした物価指数の参考値を表示させるため、年号を選択

維持管理費補正

基準案	<input type="text" value="0.2"/>	<input type="text" value="0.2"/>
対策案	<input type="text" value="0.2"/>	<input type="text" value="0.2"/>

「維持シート」のデータは事務所ビルに関する実態調査金額であるため、検討対象の建物での維持管理実態が異なる場合に補正する。

「維持シート」のデータは事務所ビルに関する実態調査金額であるため、検討対象の建物での維持管理実態が異なる場合に補正する。

図 2-1-2 コメントの表示

### (7) 基準案と対策案の比較

このソフトは、基準案と対策案の2案の比較を前提としている。2案以上の比較を行う場合は、解析結果を別のEXCELシートにコピーして比較・加工する必要がある。

# 第3章 データの入力

注) 戸建住宅版は第6章を参照

## 3.1 「入力-1」シート (基本情報)

「入力-1」シートは、建物の基本情報を入力するシートで、**図3-1-1**に示すようなデータを入力する。

### 入力-1シート 基本情報

建物名

建物用途

主要構造

延床面積  m<sup>2</sup>

	基準案	対策案
評価期間	50	100
建替周期	50	100

	基準案	対策案
新築工事補正	1	1
建築	1	1
電気設備	1	1
空調設備	1	1
衛生設備	1	1
昇降機設備	1	1

設計監理料率

新築工事	3%	←	30000	m <sup>2</sup> 建物
改修工事	5%	←	3	%

物価補正(1995年=1.0)

	2001年	←	2001年
計算年次	1.05	←	1.05
消費税	0.907	←	0.907
建築	0.928	←	0.928
電気設備	0.958	←	0.958
空調設備	0.956	←	0.956
衛生設備	0.872	←	0.872
昇降機設備	0.930	←	0.930
設計監理	0.954	←	0.954
維持管理	0.956	←	0.956
廃棄処分			

維持管理費補正

	基準案	対策案
	0.2	0.2

建物用途：工事分倍率設定、設備統計データの選別に使用される。  
入力-2シートの建築工事物量参考値は、現在のところ規模で決定され、用途には無関係

主要構造：工事分倍率設定に使用される。  
入力-2シートの建築工事物量参考値は現在のところ規模に応じて、構造種別を推定して参考値を示している。

評価期間、建替周期を設定する  
評価期間は、現実性を考慮し、100年程度とする。また、建替を考えない1サイクルの評価を行う場合は、評価期間=建替周期とすることも可能

設備  
0  
統計データを利用する  
資機材重量を入力  
設備工事分析：以下を選択入力  
0：建物用途別に統計データを使用する場合  
1：自分で設備重量を入力する場合

新築工事補正：設備工事のLCC補正用。建築は資材量を直接入力するので基準案、対策案共に1とする。建替え工事も含め、インベントリ（環境負荷）も補正される。

物価補正：産業連関表は1995年のものを用いているため、計算年次に合わせて物価補正をする必要がある。

維持管理費補正：事務所ビルの統計値から算出した維持管理費を、この値で補正する

ライフサイクルインベントリ分析のシステム境界、特性化係数、影響領域相互の重み係数

インベントリデータ項目	環境影響領域間の重み係数	オゾン層破壊	地球温暖化	酸性雨	健康(大気汚染)
システム境界		1	1	1	
CFCs(CFC11換算)	他産業波及は含まず	1			
CFCs(CO2換算)	他産業波及は含まず		1		
エネルギー	④海外資本形成含				
CO2	④海外資本形成含		1		
SOx	④海外資本形成含			1	1
NOx	④海外資本形成含			0.7	1.39
CFCs					

統合評価重み係数：この行は、インパクト（環境影響項目）の統合評価のための重み係数。とりあえず1を入力している

インベントリ（環境負荷）の環境影響評価のための重み係数

境界条件：LCAの目的によって境界条件は異なるが、長い目で日本の貢献策を検討するのであれば、輸入品の製造やその他海外での活動まで遡った④「海外資本形成含」を選択する

図3-1-1 「入力-1」シートに入力する基本情報

## (1) 評価期間について

従来の AIJ-LCA では、基準案と対策案を比較評価する際に、共通の評価期間を設定している。具体的には、耐用年数 35 年の建物と耐用年数 100 年の建物を比較する際に 100 年の評価期間を設定した場合、耐用年数 35 年の建物は 100 年間の間に 2 回建替えられたとして、LCA を評価することが行われている。

しかし、AIJ-LCA&LCW では、LCR や LCW の評価の観点から、建物の建設から解体廃棄までの 1 サイクルあたりの値 (kg/m<sup>2</sup>) と耐用年数あたりの値 (kg/m<sup>2</sup>) を区別して評価することができるようにしたいという要望があり、ケースごとに評価期間=耐用年数と設定することを可能にした。これにより、例えば、耐用年数 35 年は 35 年の評価期間を設定し、耐用年数 100 年の建物は 100 年の評価期間を設定することにより、建替えを考えない評価が可能になる。

なお、LCA では、一般的に、延床面積あたり、年あたりの環境負荷として、例えば LCCO<sub>2</sub> では kg-CO<sub>2</sub>/年・m<sup>2</sup> として評価することが多く、建替えを含めた評価期間あたりとしても、建替えを含めない耐用年数あたりとしても大きな差異は生じない。

## (2) 物価補正について

産業連関表は 1995 年のものを用いているため、計算年次に合わせて物価補正をする必要がある。2007 年までは、下記のようにプルダウンで参考値が示されるので転記する。

なお、2003 年以降の建設物価指数は、1995 年から 2002 年までの値に基づく推定値になっているので、必要に応じて、「物価指数年報」等を参考に、修正する。

計算年次	2001年	←	2001年
消費税	1.05	←	2001年
建築	0.907	←	2002年
電気設備	0.928	←	2003年
空調設備	0.958	←	2004年
衛生設備	0.956	←	2005年
昇降機設備	0.872	←	2006年
設計監理	0.930	←	2007年
維持管理	0.954	←	2008年
廃棄処分	0.956	←	0.872
			0.930
			0.954
			0.956

図 3-1-2 物価補正の参考値の表示



### 3.2 「入力-2」シート（建築工事データ）

「入力-2」シートは、基準案と対策案の2つのケースに対応した建築主要資材を入力するシートで、基本的には、建築工事に係わる主要な資材に係わるデータを入力する（図3-2-1）。

「複合原単位」に登録した「コード」を入力

建替回数が計算されて表示される。

事務所（庁舎）における参考値が示される。

工事科目・細目		複合原単位		更新周期		修繕率		更新回数		延床面積あたり物量		基準案		対策案		
				年	年	%	%	回	回	㎡	㎡					
1. 直接仮設				1.0-01	直接仮設	50	100	0%	0%			9	9	9	㎡	
2. 土工・地業				2.1 土工		50	100	0%	0%			0.77	0.25	0.3	m <sup>3</sup> /㎡	
				汚泥処理		50	100	0%	0%			0.11	0.118	0.098	m <sup>3</sup> /㎡	
2.2 杭・基礎				既製杭		50	100	0%	0%			0.11	0.118		m <sup>3</sup> /㎡	ポルトランド
				現場打杭		50	100	0%	0%			0	0.098		m <sup>3</sup> /㎡	結晶化骨材コンクリート
				現場打杭		50	100	0%	0%							
3. 躯体				3.1 コンクリート		50	100	0%	0%			0.5	0.083		m <sup>3</sup> /㎡	カウンターウエイト
				3.1-01		50	100	0%	0%			0	0.121		m <sup>3</sup> /㎡	地下・基礎
				3.1-05		50	100	0%	0%			0	0.47		m <sup>3</sup> /㎡	地上躯体
				3.1-06		50	100	0%	0%			0		0.002	m <sup>3</sup> /㎡	
				3.1-21		50	100	0%	0%			0	0.141		m <sup>3</sup> /㎡	カウンターウエイト
				3.1-25		50	100	0%	0%			0	0.588		m <sup>3</sup> /㎡	地下・基礎
				3.1-26		50	100	0%	0%			0.3	0.63	0.6	㎡/㎡	地上躯体
				3.2 型枠		50	100	0%	0%							転用回数を考慮
				3.2-01		50	100	0%	0%							
3.3 鉄骨				3.3-09		50	100	0%	0%			180	193	193	kg/㎡	鉄骨階段
				3.4 鉄筋		50	100	0%	0%			50	110	123	kg/㎡	鉄骨階段
				3.4-01		50	100	0%	0%							
3.9 その他						50	100	0%	0%							
						50	100	0%	0%							
						50	100	0%	0%							
						50	100	0%	0%							
4. 外部仕上げ				4.1 屋根		25	25	1%	1%	2	3	0.06	0.04	0.04	㎡/㎡	
				歩行防水		15	15	1%	1%	4	6	0.06	0.0025	0.0025	㎡/㎡	
				露出防水		50	50	1%	1%	1	1	0	0.032	0.032	㎡/㎡	
				4.1-01												
				4.1-21												
				4.1-91												
4.2 外壁				4.2-42		50	50	1%	1%	1	0		0.2			
				タイル												
				複層仕上塗材												
				4.2-42												
				外壁ALC t125												

更新周期（年）

必要に応じて備考を記入する。

更新回数が計算されて表示される。

修繕率（%/年）

図3-2-1 「入力-2」シートに入力する建築工事データ

#### (1) コードの選択

既に表示されている「コード」および「仕様」を用いる場合には、更新周期、修繕率を見直し、その仕様ごとの延床面積あたりの物量を入力する。必要に応じて備考を記入する。

延床面積あたりの物量の参考値として、事務所（庁舎）における参考値が表示されているが、他の用途では、大きく異なる場合があるので注意すること。

#### (2) コードの追加

「複合原単位」シートに用意されている仕様を選択して、追加することが可能。

コードの入力に際して、例えば5.1の「内部床」の複合原単位コードを入力する際には、コード入力欄をダブルクリックすることにより、5.1-xx というコードで登録されているコードが表示されるので、適切なものを選択する（図3-2-2 参照）。

「コード」および「仕様」が追加されたら、必要に応じて「工事科目・細目」を記載する。更新周期・修繕率・延床面積あたりの物量・備考を入力する

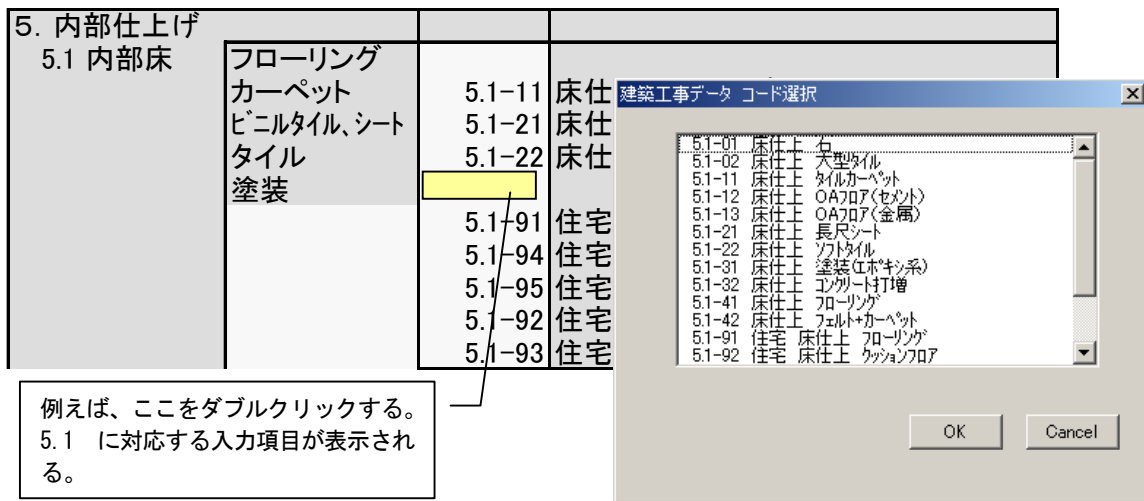


図 3-2-2 複合原単位コードの選択

### (3) 複合原単位コードの追加

適切なものが「複合原単位」シートに用意されていない場合には、後述する方法により、「資材構成」シートに資材構成データを追加登録し、「複合原単位」を作成する必要がある。

### (4) 特殊な条件の入力

特殊な入力としては、下記の「高炉セメント利用等による工期延長割り増し」と「建替時・解体時の杭・基礎の再利用率の設定」がある。

「高炉セメント利用等による工期延長割り増し」は、建設コストの共通費に反映される。

「建替時・解体時の杭・基礎の再利用率の設定」は、解体に際して杭や基礎を残置して、次の建替に利用するという考えを反映できるようにしたものである。

また、建替時の、掘削（残土）や杭工事による汚泥の発生も、ここで設定した再利用率で削減できるものと見なした。

高炉セメント利用等による工期延長割り増し(標準=1.0)	基準 対策	
	1	1.1 倍
建替時・解体時の杭・基礎の再利用率	基準 対策	
	80%	80%

図 3-2-3 高炉セメント利用等による工期延長割り増しと建替時・解体時の杭・基礎の再利用率の設定

### (5) 建替回数や更新回数の計算方法

入力データから建物の建替回数や仕様ごとの更新回数が計算されて表示される。

なお、建替回数、更新回数は、下式で算定される。

建替回数=ROUND(評価期間/建替周期-1, 0)

建替周期あたりの更新回数=ROUND(建替え周期/更新周期-1, 0)

最終建替から解体までの更新回数: ROUND((評価期間-建替周期\*建替回数)/更新周期-1, 0),

更新回数=建替周期あたりの更新回数×更新回数+最終建替から解体までの更新回数

### (6) LCA・LCC、LCRの計算

建築資材に係わる、LCA、LCC、LCR（ライフサイクル資源投入量、バージン資源投入量）の計算は、「複合原単位」で計算された設計数量あたりの初期建設の環境負荷、税別単価、資源投入量、バージン資源投入量を用いて、このシートの右側で集計される。

### 3.3 「入力-3」シート（エネルギー消費量集計表）

「入力-3」シートは、基準案と対策案の2つのケースに対応したエネルギー消費量を入力するシートである。

「省エネ計画書」に記載するCEC/ACなどが「建築物の省エネルギー基準と計算の手引き、(財)建築環境・省エネルギー機構」に基づき既に計算してあれば、その結果を転記することにより、主要な項目を入力することが可能である。

また、他の方法で既に建物全体におけるエネルギー消費量の推定を行った場合にも、その結果のみを入力することも可能である。

#### (1) 空気調和設備に係わるエネルギー消費の入力方法

- ・全負荷相当運転時間法による CEC/AC を算定している場合

#### 入力-3シート エネルギー消費量集計表

##### (1) 空気調和設備に係わる消費エネルギー量

全負荷相当運転時間法によるCEC/AC算出結果入		冷房熱源システム	暖房熱源システム	冷房搬送		暖房搬送		kW kW kW h/年 h/年
電気の定格 入力値	基準案 対策案			ポンプ	送風機	ポンプ	送風機	
	基準案	13.3	4.2	3.9	29.8	3.9	29.8	
	対策案	60	25	2.9	19.9	2.9	19.9	
石油の定格 入力値	基準案 対策案							
ガスの定格 入力値	基準案 対策案	349.2 69.9	349.2 69.9					
修正全負荷 相当運転時	基準案 対策案	441 368	215 162	380 430	395 447	300 250	320 265	

全負荷相当運転時間法による CEC/AC を算定している場合は、その計算過程をここに転記する。

上表の計算結果		転記	消費エネルギー量(全)	夜間電力分(内数)	延床面積あたり消費エネルギー	夜間電力分(内数)	
空調消費電力量	基準案 対策案	30700 kWh/年 → 42300 kWh/年 →	30700 42300	16500	1.2 1.7	0.0 0.6	kWh/年㎡ kWh/年㎡
空調消費石油量	基準案 対策案	0 MJ/年 → 0 MJ/年 →	0 0		0.0 0.0		MJ/年㎡ MJ/年㎡
空調消費ガス量	基準案 対策案	824700 MJ/年 → 133400 MJ/年 →	824700 133400		32.2 5.2		MJ/年㎡ MJ/年㎡

図 3-3-1 全負荷相当運転時間法に基づくエネルギー消費の入力

- ・その他の場合

#### 入力-3シート エネルギー消費量集計表

##### (1) 空気調和設備に係わる消費エネルギー量

全負荷相当運転時間法によるCEC/AC算出結果入		冷房熱源システム	暖房熱源システム	冷房搬送		暖房搬送		kW kW kW kW h/年 h/年
電気の定格 入力値	基準案 対策案			ポンプ	送風機	ポンプ	送風機	
	基準案							
	対策案							
石油の定格 入力値	基準案							
他の方法で求めた結果のみをこの欄に入力する。								
修正全負荷 相当運転時	基準案 対策案							

上表の計算結果		転記	消費エネルギー量(全)	夜間電力分(内数)	延床面積あたり消費エネルギー	夜間電力分(内数)	
空調消費電力量	基準案 対策案	0 kWh/年 → 0 kWh/年 →	495736 128994		19.3 5.0	0.0 0.0	kWh/年㎡ kWh/年㎡
空調消費石油量	基準案 対策案	0 MJ/年 → 0 MJ/年 →	0 0		0.0 0.0		MJ/年㎡ MJ/年㎡
空調消費ガス量	基準案 対策案	0 MJ/年 → 0 MJ/年 →	0 0		0.0 0.0		MJ/年㎡ MJ/年㎡

図 3-3-2 その他の方法によるエネルギー消費の入力

なお、エネルギー消費が別の計算により既知の場合や、実在する建物を既存のデータにより評価する場合は、この入力欄を用いて、建物全体のエネルギー消費を一括で入力することも可能である。

## (2) 機械換気設備に係わるエネルギー消費の入力方法

CEC/Vの計算結果または、それに準拠した計算により、機械換気設備に係わる消費電力量を求めて入力する。

		消費電力量	延床面積当り
換気消費電力量	基準案	75989 kWh/年	3.0 kWh/年㎡
	対策案	75989 kWh/年	3.0 kWh/年㎡

自動的に算定される

図 3-3-3 機械換気設備に係わるエネルギー消費の入力

## (3) 照明設備に係わるエネルギー消費の入力方法

CEC/Lの計算結果または、それに準拠した計算により、照明設備に係わる消費電力量を求めて入力する。

		消費電力量	延床面積当り
照明消費電力量	基準案	220577 kWh/年	8.6 kWh/年㎡
	対策案	174244 kWh/年	6.8 kWh/年㎡

自動的に算定される

図 3-3-4 照明設備に係わるエネルギー消費の入力

## (4) 機器等に係わるエネルギー消費の入力方法

建物用途の入力に応じて、主要な室用途が示されるので、床面積を入力する。

発熱密度（コンセントなどの機器に係わるエネルギー消費量）と稼働率、稼働時間のデフォルト値に基づき、消費電力量が自動的に計算される。

建物用途ごとの主要な室用途や発熱密度、稼働率、稼働時間は、シートの下部（12）の項目で設定されているので、必要に応じて、追加・修正する。

	床面積(㎡)	発熱密度 (W/㎡)	稼働率(%)	稼働時間 (h/年)	消費電力量
事務室等	20000	20	0.5	2500	500000 kWh/年
会議室等	1000	10	0.5	1500	7500 kWh/年
		0	0	0	0 kWh/年
		0	0	0	0 kWh/年
		0	0	0	0 kWh/年
		0	0	0	0 kWh/年

自動的に算定される

図 3-3-5 機器等に係わるエネルギー消費の入力

## (5) 昇降機に係わるエネルギー消費の入力方法

CEC/EVの計算結果または、それに準拠した計算により、昇降機に係わる消費電力量を求めて入力する。

		消費電力量	延床面積当り
エレベータ消費電力量	基準案	13643 kWh/年	0.5 kWh/年㎡
	対策案	13643 kWh/年	0.5 kWh/年㎡

自動的に算定される

図 3-3-6 昇降機に係わるエネルギー消費の入力

## (6) 給湯設備に係わるエネルギー消費の入力方法

CEC/HWの計算結果または、それに準拠した計算により、給湯設備に係わる消費電力量、消費石油量、消費ガス量を求めて入力する。深夜電力利用型の給湯システムを採用している場合には、消

費電力の内、深夜電力分を記載する。

(6)給湯設備に係わる消費エネルギー量					
		消費電力量 (kWh/年)	夜間電力分 (内数)	消費石油量 (MJ/年)	消費ガス量 (MJ/年)
給湯消費エネルギー量	基準案				5612542
	対策案				4770661

図 3-3-7 給湯設備に係わるエネルギー消費の入力

(7) 衛生設備に係わるエネルギー消費の入力方法

「衛生設備のポンプ動力に関するエネルギー消費量」、「湯沸室のガス消費量、電力消費量」、「厨房のガス消費量、電力消費量」を、図 3-3-8 に示すような表により算定する。(前項目の給湯設備と重複して入力しないこと)

(7)衛生設備に係わる消費エネルギー量								
		電動機出力 (kW)	効率(-)	稼働率(-)	稼働時間 (h/年)	消費電力量		
ポンプ等消費電力量	基準案	56	0.9	1	693.5	43290 kWh/年		
	対策案	56	0.9	1	693.5	43290 kWh/年		
		給湯量 (L/日・人)	対象人員 (人)	余裕係数 (-)	給湯日数 (日/年)	給湯温度 (°C)	給水温度 (°C)	消費エネルギー量
湯沸室消費ガス量	基準案							0 MJ/年
	対策案							0 MJ/年
湯沸室消費電力量	基準案							0 kWh/年
	対策案							0 kWh/年
		厨房機器		負荷率(-)	1日営業時間 (h/日)	営業日数 (日/年)	消費エネルギー量	
厨房消費ガス量	基準案	948 MJ/h		1	2	365	691,720 MJ/年	
	対策案	948 MJ/h		1	2	365	691,720 MJ/年	
厨房消費電力量	基準案	kW					0 kWh/年	
	対策案	kW					0 kWh/年	

図 3-3-8 衛生設備の係わるエネルギー消費の算定

(8) エネルギー利用効率化設備の入力方法

太陽光発電、太陽熱給湯、コージェネレーションなどがある場合の発電量や節約量、コージェネの発電量とエネルギー消費量などを入力する。

(8)エネルギー利用効率化設備等に係わる省エネルギー量(控除分・加算分)					
		発電電力量		延床面積当	
太陽光発電	基準案	kWh/年		0.0 kWh/年㎡	
	対策案	5625 kWh/年		0.2 kWh/年㎡	
		節約電力量		節約石油量	節約ガス量
太陽熱給湯等	基準案	kWh/年			MJ/年
	対策案	110468 kWh/年			MJ/年
		発電電力量		消費石油量	消費ガス量
コージェネレーション	基準案	kWh/年			MJ/年
	対策案	820143 kWh/年			5219539 MJ/年

図 3-3-9 エネルギー利用効率化設備等に係わる省エネルギー量の入力

(9) その他の消費エネルギー量の入力方法

ここでは、受変電設備の無負荷損を、図 3-3-10 に従い算定する。

(9)その他の消費エネルギー量						
		受変電設備容量 (kVA)	無負荷損率 (kW/kVA)	1日時間数 (h/日)	年間日数 (日/年)	消費電力量
受変電設備の無負荷損	基準案	900	0.005	24	365	39420 kWh/年
	対策案	900	0.005	24	365	39420 kWh/年

図 3-3-10 厨房のガス消費・電力消費の算定

### (10) 消費エネルギー量集計表の入力方法

(1) ～ (10) に従い入力された結果を基に、電力・ガス・石油の消費量を集計する。

上水消費・下水排水・一般廃棄物の処理も間接的にエネルギーを消費し、CO<sub>2</sub>排出などの環境負荷の原因となるため、これを加算する場合には、年間での延床面積あたりの上水消費量・下水排水量・一般廃棄物量を入力する。

	年間消費エネルギー量		
	従来案	対策案	
消費電力量(全日または昼間)	55.1	2.5	kWh/年㎡
消費電力量(夜間)	0.0	0.0	kWh/年㎡
消費ガス量(空調、コージェネ契約)	0.0	203.7	MJ/年㎡
消費ガス量(一般契約)	246.1	213.2	MJ/年㎡
消費石油量	0.0	0.0	MJ/年㎡
上水消費量	3.4	2.4	m <sup>3</sup> /年㎡
下水排水量	3.4	2.4	m <sup>3</sup> /年㎡
一般廃棄物量	7.8	7.8	kg/年㎡

自動的に算定される

図 3-3-11 年間消費エネルギー量の集計

LCCの運用コストの算定に用いる従量料金（消費税別）の平均単価を記入する。

年間の基本使用料（消費税別）を集計して、延床面積あたりの値として入力する。

季節や特殊な料金体系を採用する機会が多くなっており、予め計算しその値を記入することが必要となる。

	従量料金 (税別)		年間基本使用料(税別)		
			従来案	対策案	
消費電力量(全日または昼間)	16	円/kWh	1.35	0.67	千円/年㎡
消費電力量(夜間)	6	円/kWh			千円/年㎡
消費ガス量(空調、コージェネ契約)		円/MJ			千円/年㎡
消費ガス量(一般契約)		円/MJ			千円/年㎡
消費石油量		円/MJ			
上水消費量	280	円/m <sup>3</sup>			
下水排水量	330	円/m <sup>3</sup>			
一般廃棄物量	21	円/kg			

図 3-3-12 年間消費エネルギー量の集計

### (11) 運用エネルギーの環境負荷原単位の選定と環境負荷・水光熱費の集計

AIJ-LCA では、産業連関表分析に基づく環境負荷原単位を用いることを原則としていたが、エネルギーに関しては、省エネ法と同一の1次エネルギー換算値を用いたい場合や、環境省の「温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン」に準じてCO<sub>2</sub>排出量を評価したい場合、事業用火力電力に基づき評価したい場合など、様々な評価が考えられる。

表 3-3-1 に示すような、1次エネルギー換算値やエネルギーのCO<sub>2</sub>排出量原単位が「原単位」シートに登録してあるので、評価の目的に応じて、原単位を切り替えることが可能である。

行コード	エネルギー種別	kg-CO <sub>2</sub> /☆		kg-CO <sub>2</sub> /年㎡		税別費用(千円/年㎡)	
		数値	分母の単位	基準案	対策案	基準案	対策案
5111001k	事業用電力(省エネ法・環境省)	0.387	kWhあたり	21.3	1.0	2.23	0.71
5111001k	事業用電力(省エネ法・環境省)	0.387	kWhあたり			0.00	0.00
5121011k	都市ガス(省エネ法・環境省)	0.0513	MJあたり		10.4	0.00	0.00
5121011k	都市ガス(省エネ法・環境省)	0.0513	MJあたり	12.6	10.9	0.00	0.00
2111015k	A重油(省エネ法・環境省)	0.0693	MJあたり			0.00	0.00
	エネルギー小計			33.90	22.30	2.23	0.71
5211011	上水道・簡易水道	2.011	m <sup>3</sup> あたり	6.9	4.8	0.96	0.67
5211031	下水道						.79
5212011	廃棄物処理(公営)						.16
	合計			49.3	34.0	4.48	2.33

必要に応じて、エネルギーの環境負荷原単位の指定を変更する。

図 3-3-13 エネルギー関連の集計表

表 3-3-1 エネルギー関連の環境負荷原単位（抜粋）

行コード	行部門名称	単位 ☆	エネルギー		CO2	
			MJ/☆		kg-CO2/☆	
			④海外資本形成含 生産+流通最終消費	④海外資本形成含 生産+流通最終消費	④海外資本形成含 生産+流通最終消費	④海外資本形成含 生産+流通最終消費
2111015	A重油	MJあたり	0.058	1.000	0.004	0.069
5111001	事業用電力	kWhあたり	8.063	3.600	0.533	0.000
5121011	都市ガス	MJあたり	0.221	1.000	0.013	0.051
5111001t	事業用火力電力	kWhあたり	12.705	3.600	0.839	0.000
5111001p	事業用電力(9830kJ/kWh)	kWhあたり	9.830		0.533	0.000
5111001k	事業用電力(省エネ法・環境省)	kWhあたり	9.830		0.378	
5121011k	都市ガス(省エネ法・環境省)	MJあたり	1.000		0.0513	
2111015k	A重油(省エネ法・環境省)	MJあたり	1.000		0.0693	

産業連関表分析による値

注2

注1)「建築物に係るエネルギーの使用の合理化に関する建築主の判断の基準」(最終改正平成15年経済産業省・国土交通省告示第1号)別表第3における、電気的一次エネルギー換算値 9830kJ/kWh

注2)「事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン」(試案ver1.4)平成15年7月 環境省地球環境局 一般電力事業者の電力使用に伴うCO2排出量、燃料の使用に伴うCO2排出量

## (12) 機器等に係わる消費エネルギー量算定の条件

(4) 機器等に係わるエネルギー消費の算定のための、建物用途別の主要な室用途と機器発熱密度(コンセントなどの機器に係わるエネルギー消費量)と平均稼働率、稼働時間の値を入力する。

なお、ソフトでは、CEC/ACの計算に用いられる内部発熱の仮定条件がデフォルトで設定されている。CEC/ACの計算基準が定められていない建物用途や「その他」を指定する場合には、(4)の算定に必要な範囲で、データを入力する。

その他の用途では必ず  
入力が必要

建物用途名	ホテル・旅館	病院・診療所	物販店舗	事務所	集合住宅	その他
室名	客室	外来診療・ロビー	事務室等	事務室等	居間・食事室	
機器発熱 W/m <sup>2</sup>	4	6	20	20	4.7	
平均稼働率	1	1	0.5	0.5	1	
稼働時間 h/年	3100	2000	3400	2500	6570	
室名	事務所	中央診療・医局事務・検査・手術	会議室等	会議室等	台所	
機器発熱 W/m <sup>2</sup>	20	6	10	10	5.3	
平均稼働率	0.5	1	0.5	0.5	1	
稼働時間 h/年	5100	2500	1250	1500	8760	
室名	結婚式場	病室			洗面所・脱衣室	
機器発熱 W/m <sup>2</sup>	3.5	3			19.2	
平均稼働率	1	1			1	
稼働時間 h/年	4000	5100			1460	

図 3-3-14 機器等に係わる消費エネルギー量算定のための算定条件

### 3.4 「入力-4」シート (地球温暖化物質とオゾン層破壊物質使用量集計表)

#### (1) 使用量の入力

発泡断熱材や空調冷媒、ガス消火剤、ガス絶縁の遮断機や変圧器に対する地球温暖化物質とオゾン層破壊物質の使用量を入力する。

建築工事の発泡断熱材のほか、必要に応じて設備配管保温材の体積を求め、これに、単位容積あたりのフロン類使用量を乗じた数値を記入する。参考までに発泡断熱材 1m<sup>3</sup> に含まれる HCFC、HFC 類の重量は、5kg/m<sup>3</sup>程度である。

冷媒充填量は製品カタログ等から算出する。参考までに、空冷ヒートポンプチラーでは、0.2～0.3kg-HCFC22/(MJ/h)程度である。

物質名	地球温暖化係数	オゾン層破壊係数	建築関連用途	地球温暖化物質の延床面積あたり使用量														
				用途別・物質別重量(kg/m <sup>2</sup> )														
				発泡断熱材(工場成形板)-1		発泡断熱材(現場発泡)-1		空調冷媒-1		消火剤		遮断器、変圧器		合計				
				基準案	対策案	基準案	対策案	基準案	対策案	基準案	対策案	基準案	対策案	基準案	対策案			
ハロン	Halon1301	5600	10	ハロン1301消火剤													0.000	0.000
HCFC	HCFC-22	1700	0.055	チラー、パッケージエアコン、発泡断熱材													0.000	0.000
	HCFC-123	93	0.02	遠心冷凍機冷媒													0.000	0.000
	HCFC-141b	630	0.11	硬質ウレタンフォーム													0.000	0.000
	HCFC-142b	2000	0.065	押出法ポリスチレンフォーム、ポリエチレンフォーム	0.114	0.136											0.114	0.136
HFC	HFC-23	11700	0	HFC-23消火剤													0.000	0.000
	HFC-134a	1300	0	チラー、パッケージエアコン、発泡断熱材					0.021	0.021							0.021	0.021
	HFC-227ea	2900	0	HFC-227ea消火剤													0.000	0.000
	HFC-407a	1800	0	HFC32,HFC125,HFC134aを重量比20%、40%、40%で混合したHCFC22の新代替冷媒													0.000	0.000
	HFC-410a	1700	0	HFC32,HFC125を重量比50%、50%で混合したHCFC22の新代替冷媒													0.000	0.000
PFC	パーフルオロブタン	7000	0	FC-3110消火剤													0.000	0.000
CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> 発泡	1	0														0.000	0.015
CFC～PFCまでの小計																		
SF <sub>6</sub>	六フッ化硫黄	23900	0	ガス絶縁遮断器、ガス絶縁変圧器													0.000	0.000

図3-4-1 地球温暖化物質とオゾン層破壊物質の使用量の入力 (抜粋)



**(2) 漏洩率などの入力**

発泡断熱材や空調冷媒、ガス消火剤、ガス絶縁の遮断機や変圧器に対し、更新周期やライフサイクルでの漏洩率の設定を行う。

建築関連用途	発泡断熱材(工場成形板)-1		発泡断熱材(現場発泡)-1		空調冷媒-1		消火剤		遮断器、変圧器		合計	
	基準案	対策案	基準案	対策案	基準案	対策案	基準案	対策案	基準案	対策案	基準案	対策案
CO2換算重量(kg-CO2/m <sup>2</sup> )	228.0	272.0									255.0	299.9
評価対象期間(年)	50	100	物質別重量 (kg/m <sup>2</sup> ) × 地球温暖化係数 (kg-CO2/kg) の計算値									
建替周期(年)	50	100	更新周期の入力									
建替回数(回/評価期間)	0	0	更新周期の入力									
改修回数(回/評価期間)	0	2	1	2	2	6	2	4	1	3		
更新周期(年)	35	35	30	30	15	15	20	20	25	25		
年平均漏洩率(%/年)	2%	2%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%		
工場での漏洩割合(%)	20%	20%	0%	0%	10%	20%	10%	10%	10%	10%		
現場での漏洩割合(%)	0%	0%	20%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
廃棄時フロン回収率(%)	0%	50%	0%	50%	0%	90%	0%	100%	0%	100%		
資材製造(新築工事)	1.140	0.680			0.062	0.070					1.202	0.750
資材製造(建替工事)			漏洩率や回収率の入力									
建設(新築工事)						0.070					0.062	0.070
建設(建替工事)												
運用(経常的漏洩)	4.560	5.440			0.558	0.279					5.118	5.719
改修工事(資材製造)		1.360			0.124	0.418					0.124	1.778
改修工事(建設)					0.124	0.418					0.124	0.418
廃棄(建替、改修含む)		1.360			1.673	0.195					1.673	1.556
年平均漏洩量(kg-CO2/年m <sup>2</sup> )	5.700	8.840			2.603	1.450					8.303	10.291
フロン使用量(kg/m <sup>2</sup> )	0.114	0.130			0.001	0.021					0.135	0.172
運用(経常的漏洩)(kg/年m <sup>2</sup> )	0.002	0.003									0.002	0.003
回収・処理対象フロン量(kg/年m <sup>2</sup> )		0.001				0.001						0.002
各物質1kgあたりの回収処理費用(千円/kg)	10	10	10	10	3	3	3	3	3	3		
年平均回収処理費用(千円/年m <sup>2</sup> )		0.010				0.003						0.013

図 3-4-2 各設備の更新周期の入力、発泡剤、冷媒などの漏洩率の入力 (抜粋)

・更新周期(年)

外壁断熱材、空調機器、消火設備、電源設備の更新周期を入力する。

・年平均漏洩率(%/年)

発泡断熱材の劣化による漏洩率、メカニカルシール等からの冷媒の漏れ率、消火活動による消費率、遮断機、変圧器からの漏れ率を年平均値で設定する。

・工場での漏洩割合(%)、現場での漏洩割合(%)、廃棄時フロン回収率(%)

断熱材発泡時に約 20%が漏洩し、残り約 80%が廃棄処分時に漏洩すると言われている(日本フロンガス協会、フロン削減対策マニュアル)。

冷媒、消火剤、遮断機・変圧器の場合は(充填量+製造時漏洩量)を 100%とした場合の割合(%)を入力する。

経済産業省「建築用断熱材中のフロン回収・処理技術調査報告書、2002年4月付け」に詳細な実態調査データが記載されているので参考にされたい。

## 第4章 計算条件の設定

### 4.1 「複合原単位」シート

後述する「資材構成」シートのデータを基に、各仕様ごとに、資源投入量・バージン資源投入量・環境負荷原単位・税別単価が「複合原単位」として集計されている。この値は、前述の「入力-2」シートで引用される。

このシートの入力データとしては、備考（G列）と複合単価（合成単価）の単価修正（I列）のみである。

資材の費用に関しては、「資材構成」で入力した設計数量あたりに投入される資材量と産業連関表分析で用いられる資材量あたりの単価を用いて、積算される。これに「単価修正」欄を加算して、「税別単価」（L列）が計算される。このため、「単価修正」欄は、複合単価（合成単価）とするための労務費の入力と、産業連関表分析で用いられる資材量あたりの単価の誤差を修正するという2つの意味がある。

■複合原単位集計表										
コード	仕様	単位	資源投入量 (kg/単位)	バージン資源投入量 (kg/単位)		備考	労務費等		環境負荷 原単位 CO2/☆	税別単価 千円/☆ (資材+労務)
				基準	対策		単価修正	単位		
コンクリート										
3.1-01	コンクリート(ポルトランド) Fc24N/mm2	m3	2,284.0	2,107.0	2,107.0		20	千円/m3	289.5	26.997
3.1-11	コンクリート(B種高炉) Fc24N/mm2	m3	2,284.0	1,972.0	1,972.0		20	千円/m3	165.9	26.715
PCコンクリート										
3.1-91	PCコンクリート	m3	2,450.0	2,242.5	2,242.5	PC躯体	5	千円/m3	576.6	65.551
型枠・鉄筋・鉄骨										
3.2-01	型枠	m <sup>2</sup>	12.0	12.0	12.0		7	千円/m <sup>2</sup>	9.0	9.770
3.3-01	鉄骨	kg	1.0	1.0	1.0				1.3	0.569
3.3-09	雑鉄骨	kg	1.0	1.0	1.0				1.3	0.569
3.4-01	鉄筋	kg	1.0	0.1	0.1				1.2	0.260
3.9-01	PC鋼線	kg	1.0	1.0	1.0		0.5	千円/kg	1.6	0.612
外装										
4.1-01	屋根 歩行防水 (断熱材を除く)	m <sup>2</sup>	155.0	152.3	152.3		7	千円/m <sup>2</sup>	25.1	8.279
4.1-21	屋根 露出防水 (断熱材を除く)	m <sup>2</sup>	15.0	15.0	15.0		6	千円/m <sup>2</sup>	3.8	6.215
4.1-22	シート防水 (断熱材を除く)	m <sup>2</sup>	4.0	4.0	4.0		4	千円/m <sup>2</sup>	10.1	5.846
4.1-91	外床 磁器タイル(2丁掛)	m <sup>2</sup>	36.0	36.0	36.0		10	千円/m <sup>2</sup>	27.6	14.801
4.2-01	ガラスカーテンウォール 単層ガラス	m <sup>2</sup>	44.0	44.0	44.0		80	千円/m <sup>2</sup>	149.2	94.236
4.2-02	ガラスカーテンウォール 複層ガラス	m <sup>2</sup>	69.0	69.0	69.0		100	千円/m <sup>2</sup>	174.7	119.184

図 4-1-1 複合原単位集計表の入力・修正（抜粋）

## 4.2 「資材構成」シート

「資材構成」シートのデータ入力部分（**図 4-2-1**）で、複合的な資材構成の設計数量あたりの資材量と、資材の種類、ライフサイクルでの条件設定を登録する。

**図 4-2-1**の「屋根 歩行防水」では、同一のコード「4.1-01」が設定されている3行が一塊のデータとなっている。このような同一コードを持つ行が一つの仕様を構成する材料として登録される。

利用する仕様に対応するコードの有無をチェックし、必要に応じて、変更する。

新たなデータの追加方法については、後述する。

### (1) 複合原単位としての仕様の入力

区分	コード	仕様	単位	資材構成	資材量 (kg/単位)
■複合原単位の資材構成					
		コンクリート			
3	3.1-01	コンクリート(ホルランド) Fc24N/mm2	m <sup>3</sup>	普通ホルランドセメント	300
3	3.1-01			天然骨材	1807
3	3.1-01			回収水	177
3	3.1-01			生コン製造工程	
型枠・鉄筋・鉄骨					
3	3.2-01	型枠	m <sup>2</sup>	合板製材	7.6
3	3.2-01			鉄骨	4.4
3	3.3-01	鉄骨	kg	鉄骨	1
3	3.3-09	雑鉄骨	kg	鉄骨	1
3	3.4-01	鉄筋	kg	鉄筋	1
3	3.9-01	PC鋼線	kg	鋼材	1
外装					
4	4.1-01	屋根 歩行防水 (断熱材を除く)	m <sup>2</sup>	押さえコンクリート60t	141
4	4.1-01			溶接金網	3
4	4.1-01			アスファルト防水	11

図 4-2-1 「資材構成」シートのデータ入力部分 (A~F列)

表 4-2-1 建築工事の区分

番号	1	2	3	4	5	6
区分	残土汚泥	杭基礎	躯体	外部仕上	内部仕上	その他

- ・区分 (A列) は、**表 4-2-1** に示す建築工事の区分を入力する。
- ・コード (B列) は、複合原単位のコードで、「入力-2」シートの工事科目の二桁、(例えば「外装床」は4.1) + 2桁 (例えば、「屋根 歩行防水」は01) を定め、4.1-01のように設定する。同一のコードを重複して使用しないよう、十分注意する必要がある。また、2行目以降のコードは見やすくするためにグレーとしているが、必ず、ひとかたまりの仕様には、同一のコードを設定する。
- ・仕様 (C列) は、仕様の内容を簡潔に表す名前を設定する。
- ・単位 (D列) は、仕様の基本的な単位を設定する。例えば、屋根ならば屋根面積 1 m<sup>2</sup>あたりの複合原単位を登録するので、m<sup>2</sup>とする。
- ・資材構成 (E列) は、構成資材の名称を簡潔に設定する。

- ・資材量（F列）は、複合原単位を構成する単位（D列）あたりの構成資材（E列）の資材量kgを入力する。例えば、「屋根 歩行防水」を構成する押えコンクリート、溶接金網、アスファルト防水の屋根面積あたりの重量を入力する。

## (2) 資材構成の入力、ライフサイクル条件の設定

単位	資材構成	資材量 (kg/単位)	建設時の 端材率		資材の リユース率		資材の リサイクル率		廃材の リユース率		資材データベース		備考
			基準	対策	基準	対策	基準	対策	基準	対策	行コード	行部門名称	
m <sup>3</sup>	普通ポルトランドセメント	300	1%	1%							2521011p	セメント(ポルトランド)	
	天然骨材	1807	1%	1%							622011	砂利・採石	
	回収水	177					100%	100%			0000000	その他	
	生コン製造工程										2522022x	生コン製造工程	
m <sup>2</sup>	合板	7.6	1%	1%							1611021	合板	転用回数(は、数)
	製材	4.4	1%	1%							1611011	製材	
kg	鉄骨	1	1%	1%							2621011	普通鋼形鋼	
kg	鉄骨										2621011	普通鋼形鋼	
kg	鉄筋										2621014	普通鋼小棒	
kg	鋼材										2623011	冷間圧延鋼材	
m <sup>2</sup>	押さえコンクリート60t	141	1%	1%							2522011p	生コン(ポルトランド)	
	溶接金網	3	2%	2%			90%	90%			2621014	普通鋼小棒	
	アスファルト防水	11	5%	5%							2121019	他石炭製品(コaltar)	

図 4-2-2 「資材構成」シートのデータ入力部分（D～Q列）

- ・LCR・LCWを計算するための条件を、基準案・対策案に分けて、G～N列に入力する。
- ・建設時の端材率（G・H列）は、建設時の端材・残材として発生する廃材の率を入力する。
- ・資材のリユース率（I・J列）は、構成資材ごとに、資材に含まれる廃材の再使用率を入力する。
- ・廃材のリユース率（K・L列）は、この建物で使用された廃材が、他の建物や他の部分に再使用できると想定される率を入力する。
- ・なお、廃材のリサイクル率は、「発生品目分析」シートで設定する。
- ・O列は、構成資材に該当する「産業連関表の行コード」を入力する。このコードについては、「原単位」シートや、文献5などを参考に適切に設定する必要がある。
- ・P列は、産業連関表の行コードを入力すると自動的に「産業連関表の行部門の名称」が表示される。
- ・Q列は、備忘のための備考欄となっている。

(3) 構成資材が廃棄物となる場合の発出品目の指定

資材構成	■廃棄物発出品目別集計エリア(廃材)			■廃棄物発出品目別集計エリア(端材)		
	区分	コード	品目	区分	コード	品目
押さえコンクリート60t	4	213	アスファルト・コンクリート塊	4	213	アスファルト・コンクリート塊
溶接金網	4	253	鉄筋くず、溶接金網	4	253	鉄筋くず、溶接金網
アスファルト防水	4	213	アスファルト・コンクリート塊	4	213	アスファルト・コンクリート塊
岩綿吸音板 12t	5	239	陶磁器くず(安定型) その他	5	226	岩綿吸音板
PB 9.5	5	329	陶磁器くず(管理型) その他	5	321	廃石膏ボード
吊材	5	256	雑鉄くず	5	256	雑鉄くず

図 4-2-3 「資材構成」シートの廃棄物発出品目の設定 (AR列、BJ列)

新築時の資材構成を入力する部分の極右側 (AR列・BJ列) に、その資材が廃棄物となった場合の品目を指定する。なお、表 4-2-2 のような発出品目コードが「発出品目別分析」シートに示されている。

解体時を想定した廃材の廃棄物発出品目 (AR列) と、建設時の端材を想定した廃棄物発出品目 (BJ列) の2つを指定する。これは、石膏ボードなどでは、新築時の端材はメーカーが引き取って原料として再利用する仕組みが整いつつあるため、解体時の廃材と新築時の端材の扱いを分けることが必要になったためである。(設備の廃材については、現在のところ、この考え方に対応していない。)

表 4-2-2 廃棄物の発出品目コード (抜粋)

発出品目分類名	発出品目コード	発出品目
非産業廃棄物	100	非産業廃棄物
	101	建設発生土
産業廃棄物(安定型)	200	産業廃棄物(安定型)
	210	がれき類
	211	コンクリート塊
	212	コンクリート製品
	213	アスファルト・コンクリート塊
	219	その他がれき類
	220	ガラス・陶磁器くず類(安定型)
	221	ガラス
	239	陶磁器くず(安定型) その他
	240	廃プラスチック類(安定型)
	241	タイルカーペット
	242	床仕上材(長尺シート、ビニルタイル、ゴムタイル)
	249	廃プラスチック類(安定型) その他
	250	金属くず(安定型)
	253	鉄筋くず、溶接金網
	270	ゴムくず(安定型)
	271	ゴムくず
産業廃棄物(管理型)	300	産業廃棄物(管理型)
	310	汚泥系(管理型)
	311	廃ベントナイト泥水
	320	ガラスくず及び陶磁器くず(管理型)
	321	廃石膏ボード
	329	陶磁器くず(管理型) その他
	330	廃プラスチック類(管理型)
	339	廃プラスチック類くず(管理型) その他
	340	金属くず類(管理型)
	349	金属くず類くず(管理型) その他
	350	木くず類(管理型)
	352	木製型枠
	353	合板
	359	木くず類 その他

#### (4) 新たな資材構成を入力し複合原単位を作成する方法

新たな資材構成（仕様）を定義する必要がある場合は、「資材構成」シートの内容を誤って変更することを防止するために「シートの保護」が設定されているため、まず「資材構成」シートに対して、「シートの保護」を解除する。（「ツール」→「保護」→「シート保護の解除」、再度、保護を行う場合は、「ツール」→「保護」→「シートの保護」）

デフォルトで幾つか仕様が登録されているので、似た仕様を定義した複数行をコピーして、新たな複数行として挿入する。資材構成の定義だけでなく、LCWやLCRの計算を行うための数式が、行の中に埋め込まれているため、必ず行全体を選択してコピーする。

図 4-2-4 に示すように、入力する部分だけでなく、複数行全体をコピーして適当な場所に挿入する。

例えば、内外装などの仕様を追加する場合には、「内装」・「外装」の仕様を定義してある行をコピーして、新たな登録に用いる。

新しく作った仕様には、必ずこれまで使われていない（ユニークな）コードを指定する。

仕様以降の入力データを適宜、修正する。前述の廃棄物の発生品目（AR列・BJ列）が離れてあるので、修正を忘れないようにする。

「複合原単位」作成

新しい仕様の追加が終わったら、左上のボタンを押す。  
(多少、時間がかかるので注意のこと)

区分	コード	仕様	単位	資材構成	資材量 (kg/単位)
内装					
5	5.4-02	天井 吊材+PB+岩綿吸音板	m	岩綿吸音板 12t	4.8
5	5.4-02			PB 9.5	8.65
5	5.4-02			吊材	2.8
5	5.4-03	天井 吊材+PB+岩綿吸音板 2	m	岩綿吸音板 9t	3.6
5	5.4-03			PB 9	8.6
5	5.4-03			吊材	2.8

必ずこれまでに無いコードを指定する。(B列)  
(必ず2行目以降も同一のコードを入力すること。)

}

既存の行全体を選択し、「コピー」した後、適当な場所を選択して、「コピーしたセルを挿入」する。

図 4-2-4 新たな資材構成をコピー・挿入により作成し、複合原単位を作成する方法

「直接仮設」「残土・汚泥」「杭」の資材構成については、一般の資材構成と異なった数式が設定されているので、例えば、新たな「杭」の登録に際しては、杭の資材構成を定義してある行をコピーして用いる。

「資材構成」シートに新たな仕様（コード）を追加した場合には、シートの左上にある「複合原単位」作成のボタンを押すと、「複合原単位」シートに自動的に新しいコードが追加されるので、「複合原単位」シートに戻り、ここでの必要入力項目を入力する必要がある。

### 4.3 「電」「空」「衛」「昇」シート（建築設備のLCA計算表）

建築設備のLCA計算は、実際には、電気・空調・衛生・昇降機という4つの設備項目ごとに行われており、具体的には、「電」・「空」・「衛」・「昇」の各シートに分かれている。

下記に、「電」シートの入力方法を示すが、「空」・「衛」・「昇」の各シートでも、内容は共通である。

#### (1) 建築設備のライフサイクル条件設定

電シート 電気設備のLCA計算シート															
評価期間＝		100	100	年								端材率を入力（L・M列）			
		基準	対策												
建替周期＝		50	100	年											
建替回数＝		1	0												
計算条件															
工事科目・細目	費用構成	更新周期年		修繕率%/年		更新回数回/評価期間		建設時の端材率		構成材のリユース率		構成材のリサイクル率		廃材のリユース率	
		基準	対策	基準	対策	基準	対策	基準	対策	基準	対策	基準	対策		
1. 変電設備															
1.1キュービクル	盤類	0.4	25	25	2%	2%	2	3							
	変圧器	0.5	25	25	2%	2%	2	3							
	リアクトル、コンデンサ	0.1	25	25	2%	2%	2	3							
1.2自立開放式															
	盤類														
	変圧器														
	リアクトル、コンデンサ	0.1	25	25	2%	2%	2	3							
8. 配線材															
8.1電線		1	25	25	2%	2%	2	3	5%	5%					
8.2ケーブル		1	25	25	2%	2%	2	3	5%	5%					
8.3バスダクト		1	25	25	2%	2%	2	3	5%	5%					
8.4その他		1	25	25	2%	2%	2	3	5%	5%					

図 4-3-1 「電」シートのデータの確認・修正・入力

- 更新周期（F列）、修繕率（H列）を必要に応じて修正する。建築工事の入力に際しては、長寿命化の工法などの提案を評価するために、基準案と対策案で異なった設定をできるようにしたが、ここでは、対策案＝基準案とした。ただし、必要に応じてシートの保護を解除すれば対策案≠基準案の入力を行うことも可能である。
- LCR・LCWを計算するための条件を、基準案・対策案に分けて、L～S列に入力する。
- 建設時の端材率（G・H列）は、建設時の端材・残材として発生する廃材の率を入力する。
- 資材のリユース率（I・J列）は、構成資材ごとに、資材に含まれる廃材の再使用率を入力する。
- 廃材のリユース率（K・L列）は、この建物で使用された廃材が、他の建物や他の部分に再使用できると想定される率を入力する。

**(2) 設備工事の詳細分析を行う場合の入力（特殊な場合）**

一般的には、設備工事の建設資材分の環境負荷は全体に占める割合が小さく、統計データにより概算する程度の精度であっても、全体への影響は少ないと思われる。

しかし、特殊な条件があり、見積書などからの詳細な分析結果を評価に反映させる必要がある場合には、下記による入力を行う。

「入力-1」シートで、設備工事分析=1（自分で設備重量を入力する）を選択した場合、見積書の分析などにより、工事項目ごとの延床面積あたりの資材重量を算出しておき、**図 4-3-2** に示すような入力を行う。

また、労務費・共通費などは、**図 4-3-3** に示すように、単価千円/m<sup>2</sup>を直接入力する。

「電」シートでも設備工事分析=1となっていることを確認する

電シート 電気設備のLCA計算シート		設備工事分析	建物用途			集合住宅		85	90
評価期間=			設備工事規模			10000㎡以上		5	
建替周期=			工事単価(千円/㎡)			資機材重量(kg/㎡)			資機材製造+工事分CC
建替回数=			税別1990年単価						(kg-CO2/㎡)
計算条件			同規模参考値	基準案	対策案	同規模参考値	基準案	対策案	同規模参考値
工事科目・細目									
1. 変電設備									
1.1 キュービクル	盤類	0.12	2.56	2.56	0.056	1.186	1.186	0.395	8.419
	変圧器	0.15	3.2	3.19	0.129	2.758	2.75	0.644	13.738
	リアクトル、コンデンサ	0.03	0.639	0.639	0.013	0.276	0.276	0.106	2.259
1.2 自立開放式	盤類	0.01	1.401	1.401	0.005	0.649	0.649	0.033	4.608
	変圧器	0.01	1.76	1.76	0.009	1.517	1.517	0.043	7.556
	リアクトル、コンデンサ	0.00	0.35	0.35	0	0.151	0.151	0	1.238
8. 配線材									
8.1 電線		0.19	0.131	0.131	0.122	0.084	0.084	0.877	0.605
8.2 ケーブル		0.84	1.73	1.73	0.5	1.029	1.029	3.848	7.924
8.3 バスダクト		0.00	0.15	0.15	0	0.188	0.188	0	0.693
8.4 その他		0.05	0.24	0.24	0.026	0.125	0.125	0.158	0.76

建物用途および規模に応じて、参考値が示される。

見積書の分析などにより、工事項目ごとの延床面積あたりの資材重量を算出しておき、入力する。

**図 4-3-2 設備工事の詳細分析を行う場合の入力**

電シート 電気設備のLCA計算シート		設備工事分析	建物用途			集合住宅		85	90
評価期間=			設備工事規模			10000㎡以上		5	
建替周期=			工事単価(千円/㎡)			資機材重量(kg/㎡)			資機材製造+工事分CC
建替回数=			税別1990年単価						(kg-CO2/㎡)
計算条件			同規模参考値	基準案	対策案	同規模参考値	基準案	対策案	同規模参考値
工事科目・細目									
13. 塗装(材工共)	塗料	0	0.01	0.01	0	0.024	0.024		
	労務	0.03	0.13	0.13	0.03	0.13	0.13		
14. 労務費		4.42	9.12	9.12	4.42	9.12	9.12		
15. 運搬費		0.14	0.29	0.29	0.14	0.29	0.29	0.769	1.593
16. 現場雑費		0.65	2.94	2.94	0.65	2.94	2.94		
17. その他		0	0.1	0.2	0	0.1	0.2	0	0.24
資機材製造+流通分小計		12.26	27.252	27.342	12.26	16.495	16.487	17.391	65.323
共通費(共通仮設+現場経費+一般管理費)		3.44	9.65	9.65	3.44	9.65	9.65	4.556	48.011
電気設備合計		15.7	36.902	36.992	15.7	16.495	16.487	21.947	113.334

労務費・共通費などは、工事単価千円/㎡を入力する。

**図 4-3-3 設備工事の詳細分析を行う場合の入力 その2**



#### 4.4 「設備 LCW 分析」シート

「設備 LCW 分析」シートには、前述の産業連関表の行コードに対応する設備（ex. 冷凍機など）の鉄・アルミ・樹脂などの素材構成をDB化(図 4-4-1)してある。なお、この資材構成も産業連関表分析から推定している。

「電」・「空」・「衛」・「昇」の各シートからの数量を集計して、産業連関表行コードごとの廃材発生量にして再集計するために用いる。

また、これらの素材が廃棄された場合の廃棄物の発生品目コードが設定されている。なお、この発生品目コードは、表 4-2-2 に示したものと同一のものである。

素材の構成比率 (I列)		廃材となった場合の発生品目コード (K列)			
行コード	行部門名称	素材	構成比	発生品目コード	発生品目
3013011	冷凍機・温湿調整装置		100.0%		
		合成ゴム	0.8%	249	廃プラスチック類(安定型) その他
		樹脂類	4.3%	249	廃プラスチック類(安定型) その他
		合成繊維	0.2%	379	繊維くず類 その他
		ガラス類	2.1%	239	陶磁器くず(安定型) その他
		鉄	80.0%	256	雑鉄くず
		アルミニウム	7.3%	256	雑鉄くず
		その他の金属	5.4%	269	金属くず(安定型) その他

図 4-4-1 「設備 LCW 分析」シートの素材構成と発生品目コードの確認

設備関連の廃棄物に関しても、建築工事と同様に建設時の端材と解体時の廃材の廃棄物の処理方法に差があると思われるが、端材のリサイクルの取組みより、設備のプレ加工などによる端材そのものが現場で発生しないような取組みが行われており、端材のリサイクルの効果を評価するニーズが少ないため、ここでは、建設時の端材と解体時の廃材を明確に分離せず、解体時の廃材をイメージした発生品目のコードを割り付けた。

「設備 LCW 分析」シートの細かな設定を変更することは稀であると考えられるため、シート全体に保護を掛けているが、必要に応じて「シート保護の解除」を行い、デフォルトの条件を変更することも可能である。

#### 4.5 「発生品目別分析」シート

「発生品目別分析」シートでは、(2)で示した「資材構成」シートで指定した建築工事に関連する資材による廃棄物の発生品目と、(4)で示した「設備LCW分析」シートで指定した設備工事に関連する資材による廃棄物の発生品目のコードの詳細な条件が設定されている。

具体的には、**図 4-5-1** に示すように、基準案と対策案に対して、廃材のリサイクル率と廃棄物処理される場合の処理方法、リサイクル処理される場合の処理方法をコードで設定している。

廃棄処理コードの意味については、後述する **4.6** の **図 4-6-1** に、リサイクル処理コードの意味については、**4.6** の **図 4-6-2** に示す。

例えば、**図 4-5-1** の例では、「211 コンクリート塊」という発生品目は、基準案では80%が「441：コンクリートガラ→再生砕石」として、リサイクルされる。リサイクルされない残りの20%は、細かな破片を想定して、「421：コンクリートガラ→混廃-選別-埋立」として廃棄処理されるとした。

■発生品目コード表			基準案			対策案		
発生品目分類名	発生品目コード	発生品目	廃材 リサイクル 率	廃棄 処理 コード	リサイクル 処理 コード	廃材 リサイクル 率	廃棄 処理 コード	リサイクル 処理 コード
非産業廃棄物	100	非産業廃棄物						
	101	建設発生土	100%	111	141	100%	111	141
	102	砂・砂利・砕石	100%	111	141	100%	111	141
	109	土壌系 その他	100%	111	141	100%	111	141
産業廃棄物(安定型)	200	産業廃棄物(安定型)						
	210	がれき類						
	211	コンクリート塊	80%	421	441	85%	421	441
	212	コンクリート製品	80%	423	433	85%	423	433
	213	アスファルト・コンクリート塊	80%	422	432	85%	422	432
	219	その他がれき類		423	433	50%	423	433
	220	ガラス・陶磁器くず類(安定型)						
	221	ガラス		621	644	90%	621	644
	222	陶磁器・タイル		621	433	50%	621	433
	223	ブロック類		621	433	90%	621	433
	224	ALC		621	643	90%	621	643
	225	アスベスト含有セメント系製品		612			612	
	226	岩綿吸音板		621	642	80%	621	642
	227	ガラスクロス		621			621	
	228	グラスウール		621	631		621	631
	229	耐火被覆吹付材、ロックウール		621			621	
	230	耐火ホート		621			621	
	239	陶磁器くず(安定型) その他		621		50%	621	433
	240	廃プラスチック類(安定型)						
	241	タイルカーペット		721	731	50%	721	731
	242	床仕上材(長尺シート、ビニルタイル、ゴムタイル)		721	731	50%	721	731
	243	発泡断熱材		721	731	50%	721	731
	244	プラスチック管(塩ビ管を含む)		721	741	50%	721	741
	245	発泡スチロール		721	742		721	742
	246	FRP製品		721	631		721	631
	249	廃プラスチック類(安定型) その他		721	731	50%	721	731
	250	金属くず(安定型)						
	251	仮設鋼材・山留鋼材	100%	521	541	100%	521	541
	252	鉄骨くず	100%	521	541	100%	521	541
	253	鉄筋くず、溶接金網	90%	521	541	90%	521	541
	254	鋼管	90%	521	541	90%	521	541
	255	ステンレス	90%	521	542	90%	521	542
	256	雑鉄くず	90%	521	541	90%	521	541
	257	アルミサッシ	90%	521	543	90%	521	543
	258	アルミ製品	90%	521	533	90%	521	533
	259	銅管、銅線	90%	521	532	90%	521	532
	269	金属くず(安定型) その他		521	531	50%	521	531
	270	ゴムくず(安定型)						
	271	ゴムくず		721	731	50%	721	731

基準案では 80%がリサイクル  
されると設定されるという設定

「421：コンクリートガラ→  
混廃-選別-埋立」として  
廃棄処理される。

「441：コンクリートガラ→  
再生砕石」として、  
リサイクルされる。

図 4-5-1 「発生品目別分析」シートの条件設定 (1/2)

■発生品目コード表			基準案			対策案		
発生品目分類名	発生品目コード	発生品目	廃材 リサイクル 率	廃棄 処理 コード	リサイクル 処理 コード	廃材 リサイクル 率	廃棄 処理 コード	リサイクル 処理 コード
産業廃棄物(管理型)	300	産業廃棄物(管理型)						
	310	汚泥系(管理型)						
	311	廃ヘンナイト泥水		212	241	50%	212	241
	312	廃泥水		212	241	100%	212	241
	319	汚泥系 その他		212	241		212	241
	320	ガラスくず及び陶磁器くず(管理型)						
	321	廃石膏ボード		622	641	80%	622	641
	329	陶磁器くず(管理型) その他		622		50%	622	433
	330	廃プラスチック類(管理型)						
	339	廃プラスチック類くず(管理型) その他		721	731	50%	721	731
	340	金属くず類(管理型)						
	349	金属くず類くず(管理型) その他		521			521	
	350	木くず類(管理型)						
	351	木製矢板	50%	322	342	90%	322	342
	352	木製型枠	50%	322	342	90%	322	342
	353	合板	50%	322	342	90%	322	341
	359	木くず類 その他	50%	322	342	90%	322	331
	360	紙くず類(管理型)						
	361	紙製梱包材		821	731	50%	821	731
	362	段ボール		821	841	50%	821	841
	369	紙くず類 その他		821	731	50%	821	731
	370	繊維くず類(管理型)						
	371	カーペット		921	731	50%	921	731
	379	繊維くず類 その他		921	731	50%	921	731
	380	廃油類(管理型)						
	381	廃油		1011	1041	10%	1011	1041
	389	廃油類 その他		1011		10%	1011	

図 4-5-2 「発生品目別分析」シートの条件設定 (2/2)

#### 4.6 「廃棄処理別分析」シート

「廃棄処理別分析」シートでは、(5)「発生品目別分析」シートで指定した廃棄処理コードとリサイクル処理コードの条件が設定されている。

各廃棄物処理コードに対して、廃材輸送1（廃材発生現場から廃棄物処理施設までの輸送）と廃材輸送2（廃棄物処理施設から最終処分場までの減量後の輸送）という2種類の輸送に分けて、距離と積載率の設定を可能とした。

また、各リサイクル処理コードに対して、廃材輸送1（発生廃材の現場からリサイクル処理施設または、一次集積場までの輸送）と廃材輸送2（一次集積場から二次集積場（リサイクル施設）までの輸送）という2種類の輸送に分けて、距離と積載率の設定を可能とした。

廃材発生現場から廃棄物処理施設までの輸送を想定  
(G・H列)

廃棄物処理施設から最終処分場までの減量後の輸送を想定  
(I・J列)

減量化（重量ベースの比率）と埋め立て時の比重（kg/m<sup>3</sup>）を設定  
(Y・Z列)

■廃棄物処理別の分析					廃材輸送1 ×発生量		廃材輸送2 ×処分量		減量化率 (重量ベース)	埋立時の 比重 kg/m <sup>3</sup>
処理 コード	対象 分類	対象	処理方法	備考	片道 距離 km	積 載 率	片道 距離 km	積 載 率		
直接廃棄物処理										
111	1	発生土	残土処分		30	1				2,000
211	2	汚泥(泥水)	脱水-埋立		30	1				2,000
212	2	汚泥(泥土)	直接埋立		30	1				2,000
311	3	木くず	直接埋立		30	0.6				1,000
312	3	木くず	焼却-埋立		30	0.6	10	1	95%	1,500
411	4	コンクリートガラ	直接埋立		30	1				2,400
412	4	アスファルト・コンクリート塊	直接埋立		30	1				2,400
413	4	その他がれき類	直接埋立		30	1				2,400
611	6	ガラス・陶器くず(安定型)	直接埋立		30	0.6				1,500
612	6	ガラス・陶器くず(管理型)	直接埋立		30	0.6				1,500
1011	10	廃油	焼却		30	0.6	10	1	95%	1,500
混廃→廃棄物処理										
321	3	木くず	混廃-選別-埋立		30	0.6				1,000
322	3	木くず	混廃-選別-焼却-埋立		30	0.6	10	1	95%	1,500
421	4	コンクリートガラ	混廃-選別-埋立		30	1				2,400
422	4	アスファルト・コンクリート塊	混廃-選別-埋立		30	1				2,400
423	4	その他がれき類	混廃-選別-埋立		30	1				2,400
521	5	金属くず	混廃-選別-埋立		30	1				1,500
621	6	ガラス・陶器くず 安定型	混廃-選別-破碎-埋立		30	1				1,500
622	6	ガラス・陶器くず 管理型	混廃-選別-破碎-埋立		30	1				1,500
721	7	廃プラスチック類	混廃-選別-破碎-埋立		30	0.4				1,500
821	8	紙くず	混廃-選別-焼却-埋立		30	0.4	10	1	95%	1,500
921	9	繊維くず	混廃-選別-焼却-埋立		30	0.4	10	1	95%	1,500
1121	4	その他 管理型	混廃-選別-埋立		30	0.6				1,500

図 4-6-1 廃棄処理コードの設定

発生廃材の現場から  
リサイクル処理施設  
または、一次集積場  
までの輸送を想定  
(G・H列)

一次集積場から二次  
集積場（リサイクル  
施設）までの輸送を  
想定（I・J列）

■リサイクル処理の分析					廃材輸送1 1次輸送		廃材輸送2 2次輸送	
処理 コード	対象 分類	対象	処理方法	備考	片道 距離 km	積 載 率	片道 距離 km	積 載 率
混廃→リサイクル処理								
331	3	木くず	混廃-選別-燃料用チップ		30	0.6	10	0.6
431	4	コンクリートガラ	混廃-選別-再生砕石		30	1	10	1
432	4	アスファルト・コンクリート塊	混廃-選別-再生		30	1	10	1
433	4	その他がれき類	混廃-選別-埋戻砂		30	1	10	1
531	5	金属くず	混廃-選別-再生		30	1	10	1
532	5	銅管・銅電線	混廃-選別-再生		30	1	10	1
533	5	アルミ	混廃-選別-再生		30	1	10	1
631	6	ガラス・陶器くず	混廃-選別-再生	セメント原料	30	1	10	1
731	7	廃ゴム・プラスチック・紙・繊維	混廃-選別-焼却	サーマルリサイ	30	0.4	10	0.4
直接リサイクル処理								
141	1	発生土	他現場利用		30	1		
241	2	汚泥	流動化土、泥水再生		30	1		
341	3	木くず	原料用チップ（製紙・ボード）		30	0.6		
342	3	木くず	燃料用チップ		30	0.6		
441	4	コンクリートガラ	再生砕石		30	1		
442	4	アスファルト・コンクリート塊	直接埋立		30	1		
541	5	鉄くず	電炉で再生		30	1		
542	5	ステンレス	電炉で再生		30	1		
543	5	アルミ	アルミに再生		30	1		
641	6	石膏ボード	メーカーで原料として利用		30	0.8		
642	6	岩綿吸音板	メーカーで原料として利用		30	0.8		
643	6	ALC	メーカーで原料として利用		30	0.8		
644	6	ガラス	ガラスカール原料		30	0.8		
741	7	塩ビ管	塩ビに再生		30	0.4		
742	7	発泡スチロール	発泡スチロールに再生		30	0.4		
841	8	ダンボール	ダンボールに再生		30	0.4		
1041	10	廃油	油水分離による再生		30	0.6		

図 4-6-2 リサイクル処理コードの設定

#### 4.7 「LCR・LCW集計」シート

LCRとLCWの集計結果をもとに、LCCやLCCO<sub>2</sub>などのLCAに反映するための計算条件（デフォルト値）を確認する必要がある。

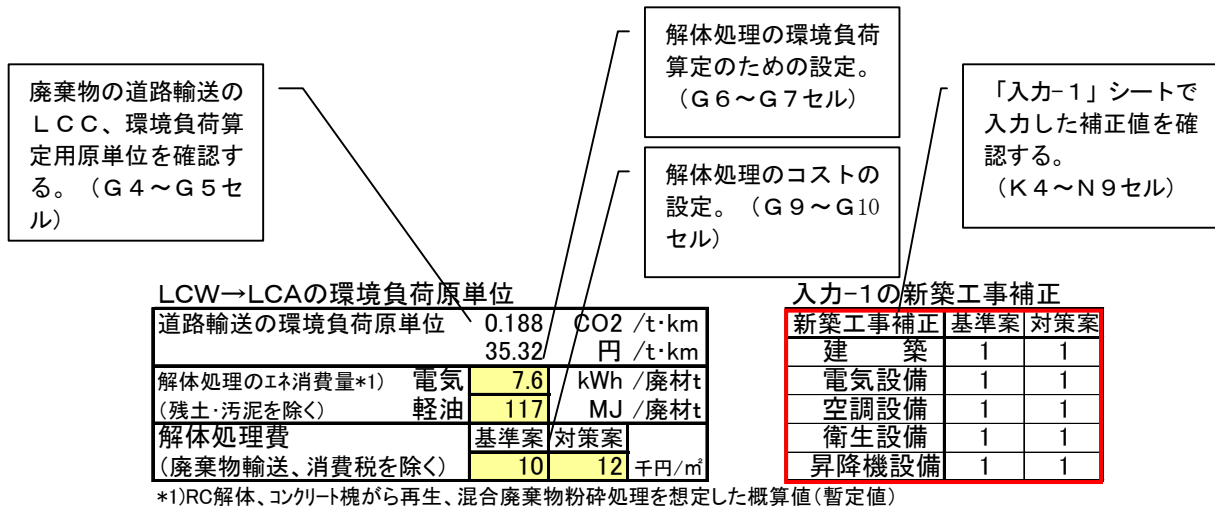


図4-7-1 リサイクル処理コードの設定

##### (1) 新築工事補正值の確認

主にLCCの計算結果を微調整する新築工事補正值（基準値=1.0）が「入力-1」シートで入力できる。また、LCAの計算結果もこの補正值で補正される。LCW・LCR評価でもこれを踏襲し、新築工事補正により、補正することとした。

「LCR・LCW集計」シートにも転記してあるので、設定条件を確認する。

##### (2) 廃棄物の道路輸送の環境負荷原単位・単価の確認

延床面積あたりの廃棄物の輸送量 t / km・m<sup>2</sup> が集計されているので、これを環境負荷とコストに換算する原単位が、引用されているので、確認する。

##### (3) 解体処理の環境負荷算定のための仮定条件の確認

廃棄物の道路輸送だけでなく、廃材 1 t あたりの解体廃棄処理における電気および軽油の消費量を入力できるようにした。なお、文献17に示された「RC造建物の解体」、「コンクリート塊から路盤材の製造」、「混合廃棄物の粉碎選別」の各インベントリを参考に、解体によって発生した建設廃材の約8割がコンクリート塊となり路盤材として再生され、約2割が混合廃棄物として処理されるという仮定で、図4-7-2に示すように、解体による廃材の発生 1 t あたりの解体処理における軽油と電力の消費量を概算した結果を解体処理におけるエネルギー消費量のデフォルト値とした。

##### (4) 解体処理の単価の設定

延床面積あたりの解体廃棄処理費の概算金額のデフォルト値が設定されているので、必要に応じて変更する。

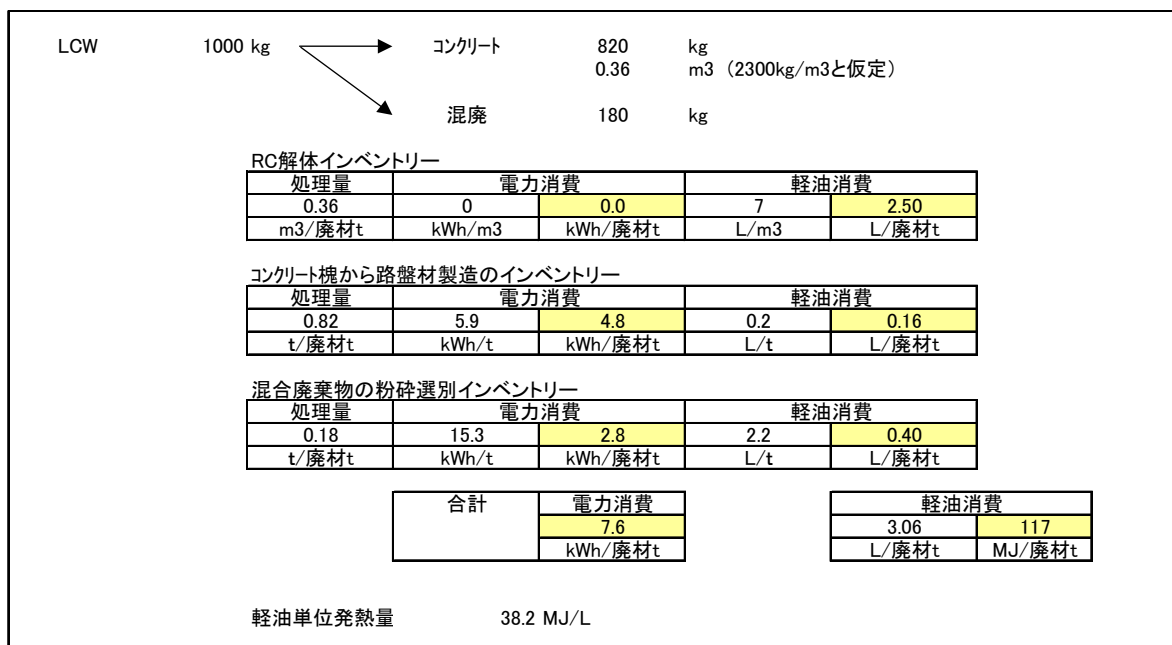


図 4-7-2 解体処理のエネルギー消費量の推定

# 第5章 計算実行と結果表示

## 5.1 インベントリ分析の実行

データの入力終了した場合、または、データの修正を行い、インベントリ分析や環境影響評価の表示を更新する場合に、「インベントリ分析」シートの「インベントリ分析再実行」のボタン（L1～N3セル）を押す。

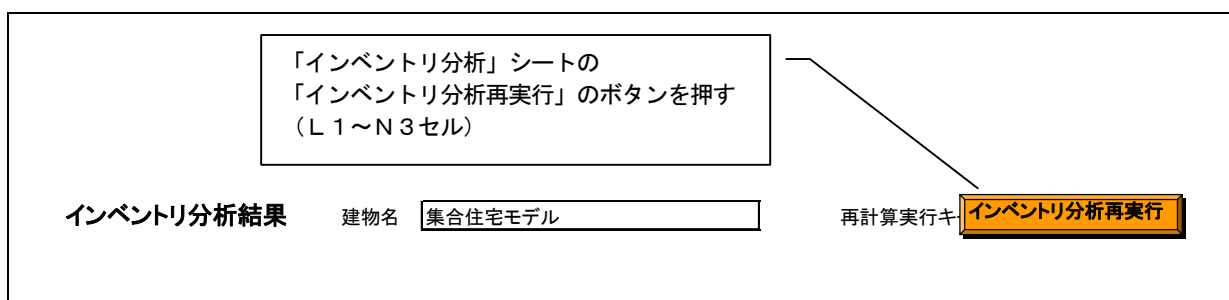


図5-1-1 インベントリ分析の実行

「インベントリ分析再実行」のボタンを押すことにより、自動的に、エネルギー、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、CO<sub>2</sub>を切替える。（C58セル）  
なお、プルダウンにより、このセルを切り替えることも可能

インベントリ種別に指定に応じて、「入力-2」、「電」、「空」「衛」、「昇」などのLCA算定部分を切り替えて計算した結果が集計される。

↓インベントリ種別欄をエネルギー、Sox、Nox等に打ち替えると建・電・空・衛・昇の内訳シートの内容も変わります。

インベントリ種別	CO2		エネルギー		CO2		SOx		NOx		コスト	
LCI種別	LCCO2		LCE		LCCO2		LCSOx		LCNOx		LCG	
単位	kg-CO2/年㎡		MJ/年㎡		kg-CO2/年㎡		g-SO2/年㎡		g-NO2/年㎡		千円/年㎡	
削減率	-22%		-36%		-31%		-39%		-30%		-20%	
	対策案	基準案	対策案	基準案	対策案	基準案	対策案	基準案	対策案	基準案	対策案	基準案
設計監理	0.76	0.84	7.28	8.63	0.49	0.58	0.54	0.64	0.97	1.15	0.52	0.58
新築	15.83	16.13	141.03	279.21	11.27	23.26	15.74	30.79	33.65	67.98	4.14	3.92
建替	0.00	15.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85
修繕	14.01	13.81	56.91	55.91	3.64	3.59	6.84	6.74	10.21	9.99	3.54	3.50
改修	25.16	20.77	120.56	106.14	7.63	6.70	13.37	11.24	21.06	18.17	6.80	5.60
維持管理	1.57	1.57	24.11	24.11	1.57	1.57	2.20	2.20	3.86	3.86	1.45	1.45
エネルギー	34.00	49.30	583.20	987.10	34.00	49.30	22.00	47.10	63.70	90.20	2.45	4.71
廃棄処分	0.53	0.51	14.69	16.53	0.89	1.02	0.74	1.19	1.99	2.98	0.16	0.25
フロン漏洩											0.01	0.00
合計	91.86	118.53	947.77	1477.62	59.47	86.01	61.43	99.90	135.44	194.31	19.07	23.85

※このシートにはマクロが組まれているため、行の挿入や削除をしまうとエラーになるので要注意。

値を自動的にコピーして、エネルギー、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、CO<sub>2</sub>それぞれの集計結果を保存している。

図5-1-2 インベントリ分析の実行

インベントリ種別は、通常CO<sub>2</sub>になっているが、例えば、LCE（エネルギー）の詳細分析が必要な場合、C58セルをプルダウンメニューで「エネルギー」とすることにより、「入力-2」、「電」、「空」「衛」、「昇」などのLCA計算部分の内容が「エネルギー」の計算に変更されるので、LCEの詳細な計算内容が確認可能となる。



## 5.2 LCW・LCR集計の実行

データを入力した場合、または、LCWの設定条件を変更した場合に、「LCR・LCW 集計」シートの「計算実行」ボタン（AF8セル）を押すと、LCW集計が実行される。なお、LCRについては、EXCELの計算式により、常時、計算が更新されている。

また、5.1で示した、「インベントリ分析再実行」ボタンを押すと、このLCW集計の「計算実行」も自動的に実行されるので、通常の使い方の場合には、特に意識する必要はない。

入力データや計算条件の変更によるLCWの計算結果の変化のみを複数ケース比較するなどの感度解析を行う際に便利のようにこのボタンを用意した。

「計算実行」ボタン（AF8セル）を押すことにより、基準案と対策案が自動的に切り替わる。

「計算実行」ボタン（AF8セル）を押すことにより、新築、建替、修繕、改修、解体、LCが自動的に切り替わる。

必要に応じて、プルダウンで手動で変更可能

フェーズに応じた計算を行い、結果を左に転記する

メッセージ

計算実行

部位	基準案						対策案						フェーズ	
	新築	建替	修繕	改修	解体	LC	新築	建替	修繕	改修	解体	LC	対策案	LC
残土・汚泥	736					736								
杭・基礎	5				55	60	2					50	53	
躯体	18				1855	1873	17					1817	1835	
外部仕上	0		19	7	38	64	1		40	54	40	134	134	
内部仕上	3		55	98	106	262	2		67	159	91	319	319	
その他														
建築小計	763		74	105	2054	2996	22		107	213	1998	2341	2341	
電気	0		8	12	11	30	0		15	34	11	60	148	
空調	0		5	3	3	11	0		9	10	3	22	233	
衛生			51	73	49	172			101	178	49	328	236	
昇降機			1	1	1	2			2		1	5	8	
設備小計	0		64	89	63	216	0		127	223	63	414	625	
合計	763		137	194	2118	3212	22		234	437	2061	2755	2966	

上のフェーズに応じて、「発生品目分析」「廃棄処理別分析」の分析内容を切替えて計算した結果が集計される。

値を自動的にコピーして、各フェーズの集計結果を保存している。

図5-2-1 インベントリ分析の実行

フェーズは、通常、対策案のLC（ライフサイクル全体）となっているが、例えば、基準案の新築段階の詳細分析が必要な場合、この部分を手動で「基準案」、「新築」と書き換えることにより、廃棄物の「発生品目別分析」、「廃棄処理別分析」の分析内容が該当するフェーズに対応した計算に変更されるので、特定のフェーズに対する詳細な計算内容が確認可能となる。

### 5.3 LCAの結果表示

#### (1) 「インベントリ分析」シート

ライフサイクルエネルギー、ライフサイクルCO<sub>2</sub>、ライフサイクルSO<sub>x</sub>、ライフサイクルNO<sub>x</sub>、ライフサイクルコストを、設計監理、新築、建替、修繕、改修、維持管理、エネルギー、廃棄処分、フロン漏洩に分けて分析した結果が表示される。

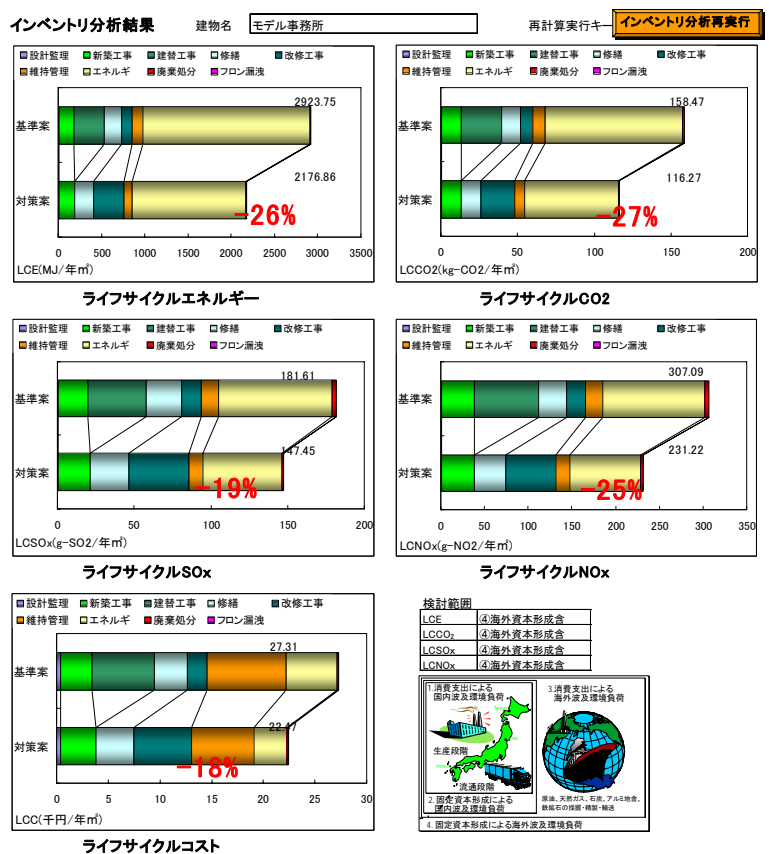


図 5-3-1 インベントリ分析結果の表示

#### (2) 「インベントリ分析 (段階別)」シート

インベントリ分析の設計監理、資材製造、建設、運用、運用、改修、廃棄、フロン漏洩のライフサイクル段階別に比較した結果を示している。

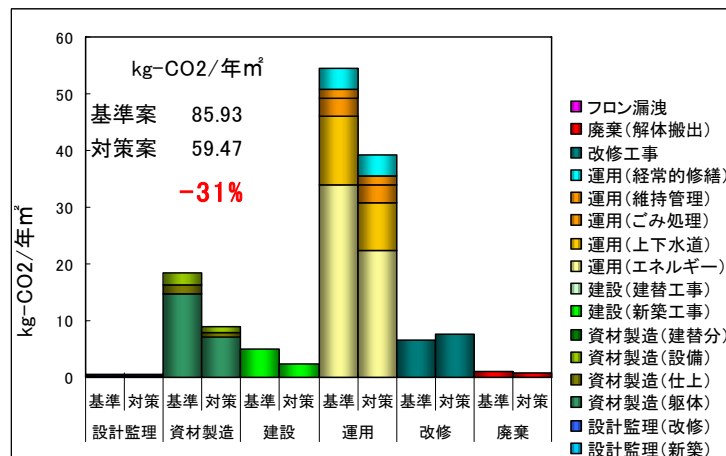


図 5-3-2 インベントリ分析の段階別の比較表示

### (3) 「影響評価」シート

インベントリー分析を入力-1で設定した特性化係数により、「オゾン層破壊」、「地球温暖化」、「酸性化」、「健康障害（大気汚染）」、「化石燃料枯渇」の環境影響に換算した評価結果が表示される。

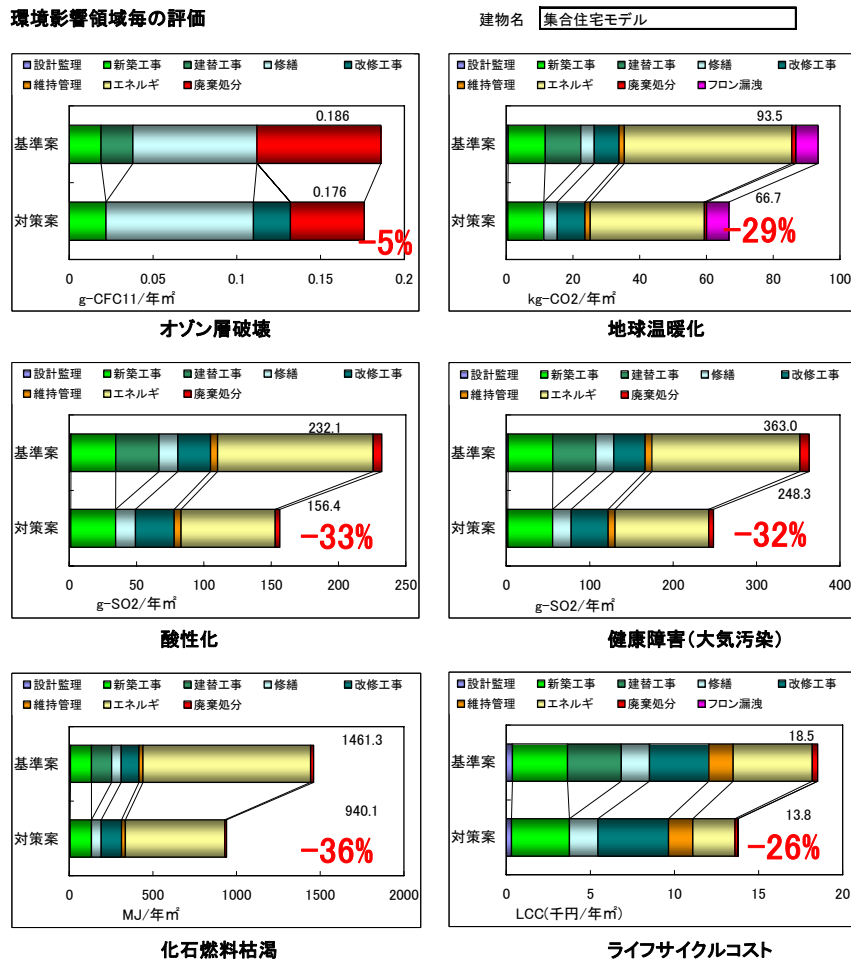


図 5-3-3 環境影響領域毎の評価

### (4) 「影響評価(段階別)」シート

環境影響を設計監理、資材製造、建設、運用、運用、改修、廃棄、フロン漏洩のライフサイクル段階別に比較した結果を示している。

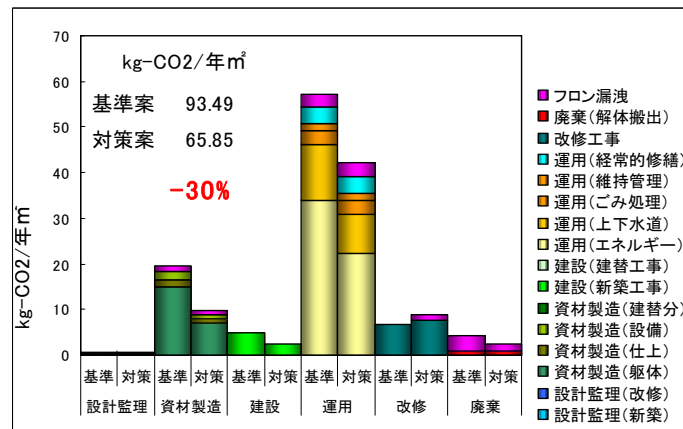


図 5-3-4 環境影響の段階別の比較表示

(5) 「影響評価（氷山）」シート

環境影響を、初期建設分（設計監理、資材製造、建設）を上向きに、運用以降の分（改修、建替、運用、廃棄）を下向きに積み上げた結果を示している。

初期建設分を氷山の一角に見立て、運用開始以降に大きな環境影響があり、ライフサイクルでの環境負荷予測が重要であることを示している。

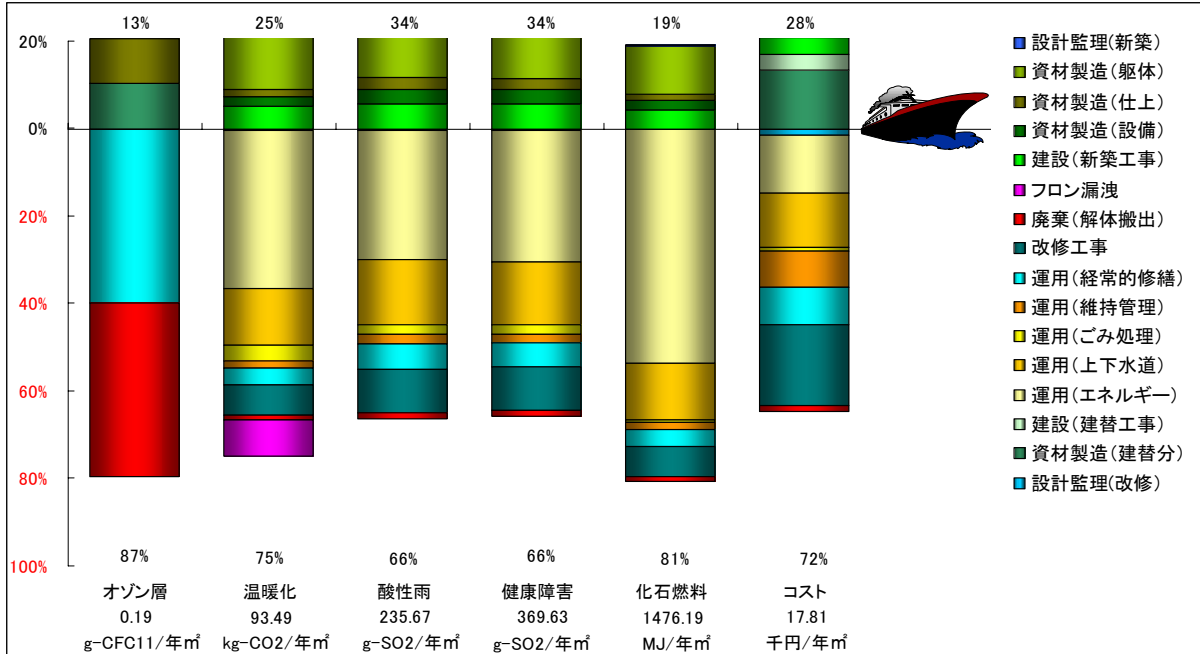


図 5-3-5 環境影響領域ごとの氷山表示（基準案）

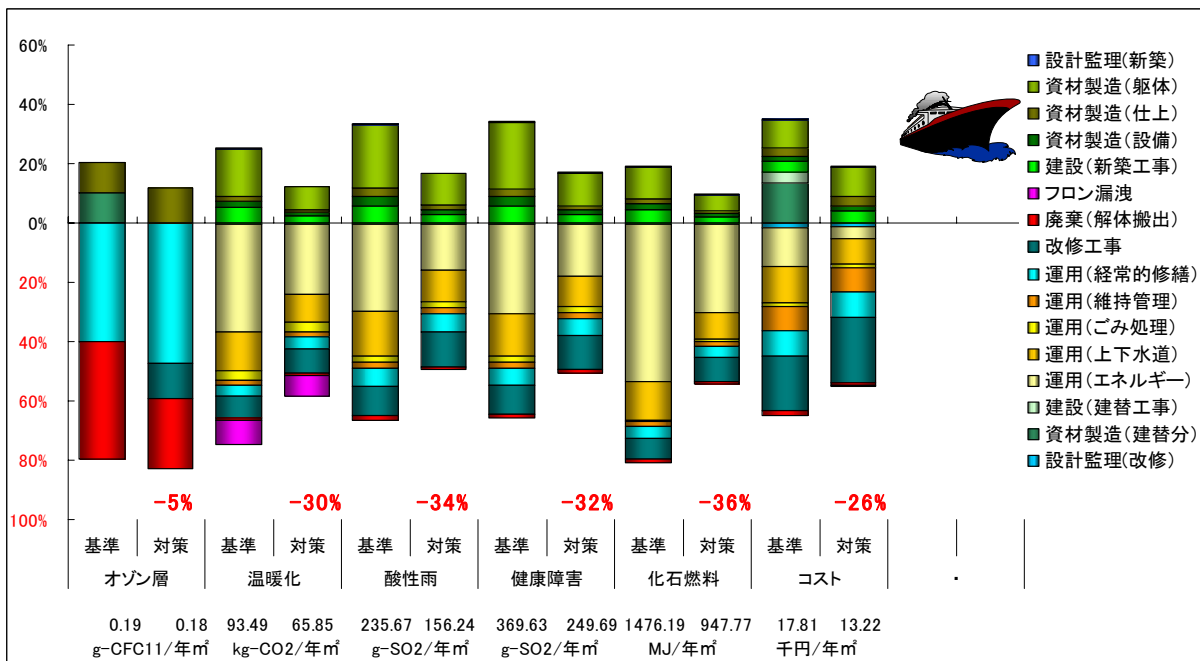


図 5-3-6 環境影響領域ごとの氷山表示（基準案と対策案の比較）



## (2) 評価期間＝建物耐用年数とした比較

AIJ-LCA では、基準案と対策案を比較評価する際に、共通の評価期間を設定しているが、AIJ-LCA&LCW では、基準案（耐用年数 50 年）は 50 年の評価期間、対策案（耐用年数 100 年）は 100 年の評価期間で、それぞれ評価し、建替工事を考慮しないように設定できるようにした。その場合の評価結果を図 5-4-2 に示す。

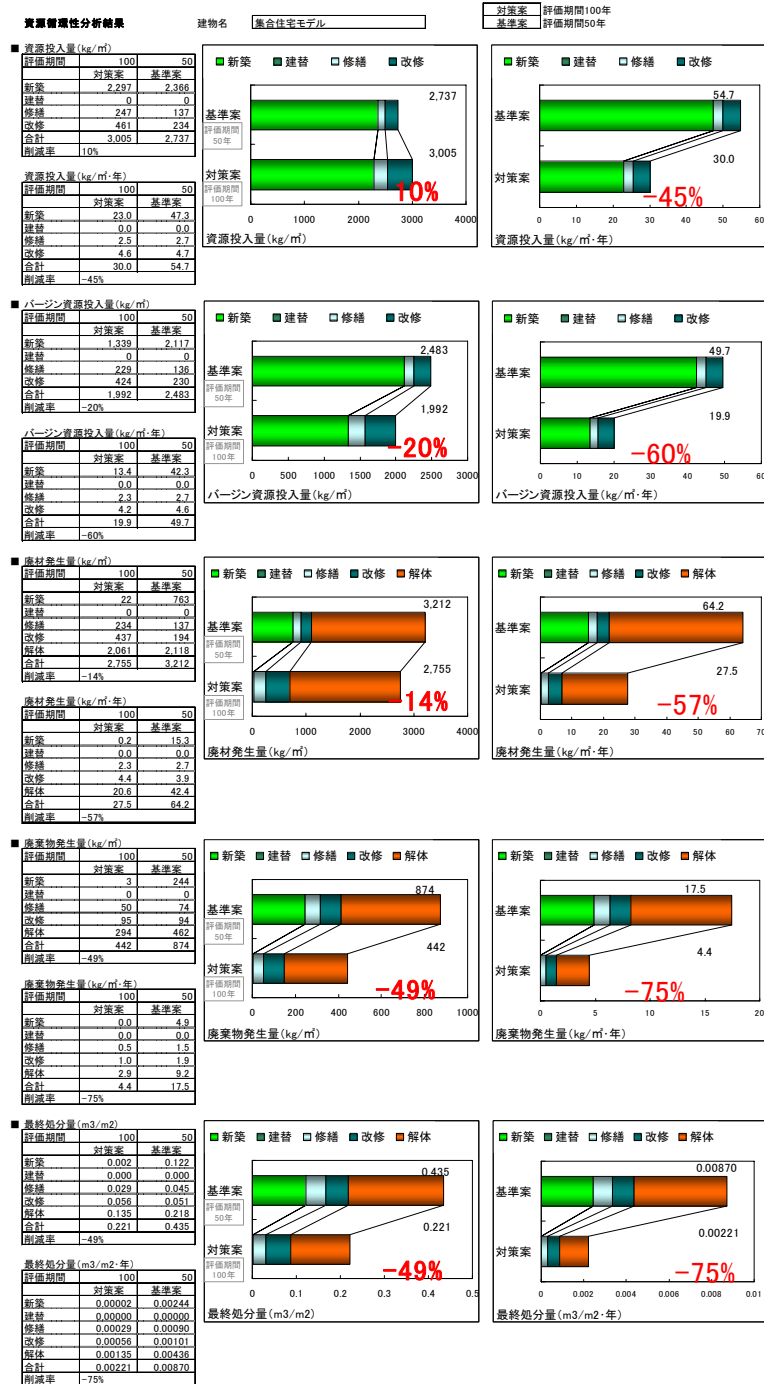


図 5-4-2 LCW・LCRの計算結果のグラフ表示（評価期間＝耐用年数）

耐用年数あたりの計算結果（右側のグラフ）は、図 5-4-1 の評価期間あたりの計算結果とほぼ同じとなる。しかし、左側のグラフは、建設から解体廃棄までの 1 サイクルでの積算値を比較しており、基準案が 50 年、対策案が 100 年という異なった評価期間での積算値であるため、対策案では、修繕や更新が約 2 倍になり、当然であるが、特に資源投入量が増加する。

LCWやLCRの削減に際して、「長寿命化」は重要な対策であるが、個々の具体的な対策に比

べ、「長寿命化」はあくまでも想定であり、AIJ-LCA&LCWでは、「長寿命化」効果を考慮しない場合の評価を可能にした。これにより、1 ライフサイクルの積算では増加する環境負荷があることが認識でき、この負荷を削減するような対策を検討する際に有効になると考える。

### (3) 発成品目別の分析

5.2 で述べたように、「LCR・LCW 集計」シートでLCWの検討フェーズを手動で変更することにより、特定のフェーズでの詳細な分析が可能になる。例えば、「LCR・LCW 集計」シートのフェーズで、基準案 (AF12 セル) の解体段階 (AF13 セル) を指定すると、「発成品目別分析」シートでは、**図 5-4-3** のような評価が表示される。右上にあるように、基準案の解体段階であることが示され、廃棄物の発成品目ごと、および、建物の部位別の廃材発生量が集計される。

廃材発生量の集計だけでなく、同様に、それを廃棄物発生量とリサイクル処理量に分けた集計も行っている。

これらを、細かく分析することにより、廃棄物削減の細かな対策を検討していくことができる。

■発成品目コード表		■部位別 廃材発生量 (kg/m <sup>2</sup> )										フェーズ 基準案 解体		
発成品目分類名	発成品目コード	発成品目	残土 汚泥	杭 基礎	躯体	外部 仕上	内部 仕上	その他	建築 小計	電気	空調	衛生	昇降機	設備 小計
非産業廃棄物	100	非産業廃棄物												
	101	建設発生土												
	102	砂・砂利・砕石												
	109	土壌系 その他												
産業廃棄物(安定型)	200	産業廃棄物(安定型)												
	210	がれき類												
	211	コンクリート塊		53.0	1548.3				1601.3					
	212	コンクリート製品				8.3			8.3		4.7	0.9	23.4	28.9
	213	アスファルト・コンクリート塊				6.0			6.0					
	219	その他がれき類				1.0			1.0					
	220	ガラス・陶磁器くず類(安定型)												
	221	ガラス				2.1	0.1		2.1					
	222	陶磁器・タイル				0.6			0.6					
	223	ブロック類												
	224	ALC				15.0	15.5		30.5					
	225	アスベスト含有セメント系製品				0.1	17.2		17.3					
	226	岩綿吸音板												
	227	ガラスクロス									0.0	0.1		0.1
	228	グラスウール												
	229	耐火被覆吹付材、ロックウール												
	230	耐火ボード												
	239	陶磁器くず(安定型) その他				0.1	0.6		0.7	0.3	0.0	2.9	0.0	3.2
	240	廃プラスチック類(安定型)												
	241	ガラス						0.7	0.7					
	242	床仕上材(長尺シート、ビニルタイル、ゴムタイル)						0.3	0.3					
	243	発泡断熱材									0.0	0.0		0.1
	244	プラスチック管(塩ビ管を含む)								0.2	0.0	0.0		0.8
	245	発泡スチロール										0.4		0.4
	246	FRP製品										0.1		0.6
	249	廃プラスチック類(安定型) その他				0.0	3.0		3.1	0.5	0.0	0.1	0.0	0.6
	250	金属くず(安定型)												
	251	仮設鋼材・山留鋼材							191.1					3.8
	252	鉄骨くず		2.3	108.9	1.7	1.0		113.9	0.1	0.0	0.3		0.4
	253	鉄筋くず、溶接金網								1.7	0.1	10.0		11.8
	254	鋼管												
	255	ステンレス												
	256	雑鉄くず				1.5	7.8		9.3	2.3	1.8	6.0	0.7	10.8
	257	アルミサッシ				1.2			1.2					
	258	アルミ製品									0.2	0.0		0.2
	259	銅管、銅線								0.5	0.0	0.2		0.7
	269	金属くず(安定型) その他								0.3	0.1	0.4	0.0	0.8
	270	ゴムくず(安定型)												
	271	ゴムくず												
産業廃棄物(管理型)	300	産業廃棄物(管理型)												
	310	汚泥系(管理型)												
	311	廃ヘントナイト泥水												
	312	廃泥水												
	319	汚泥系 その他												
	320	ガラスくず及び陶磁器くず(管理型)												
	321	廃石膏ボード												
	329	陶磁器くず(管理型) その他				0.2	42.3		42.5					
	330	廃プラスチック類(管理型)												
	339	廃プラスチック類くず(管理型) その他					1.0		1.0		0.1	0.4		0.5
	340	金属くず(管理型)												
	349	金属くず類くず(管理型) その他												
	350	木くず類(管理型)												
	351	木製矢板												
	352	木製型枠			7.2				7.2					
	353	合板							13.3					
	359	木くず類 その他						3.2	3.2					
	360	紙くず類(管理型)												
	361	紙製梱包材												
	362	段ボール												
	369	紙くず類 その他												
	370	繊維くず類(管理型)												
	371	カーペット												
	379	繊維くず類 その他								0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	380	廃油類(管理型)												
	381	廃油												
	389	廃油類 その他												
合計			0	55.313	1855.5	37.692	105.94	0	2054.4	10.591	3.0866	48.612	0.789	63.079

図 5-4-3 廃棄物の発成品目別分析 (基準案の解体段階)

分析の一例として、廃棄物発生量の部位別の比較例を図5-4-4に示す。躯体の比率が大きいですが、次に内部仕上からの廃棄物の発生が多いことが判る。

これをもとに、内部仕上げからの廃棄物を発生品目別に分析した例を図5-4-5に示す。

この計算例は、事務所を対象にしたもので、内部仕上の中で、モルタル打ち増しやOAフロアからの「がれき類」が多く発生していることが判った。

また、対策案で仮定した廃石膏ボードのリサイクルにより、廃棄物が大きく削減されていることが判る。

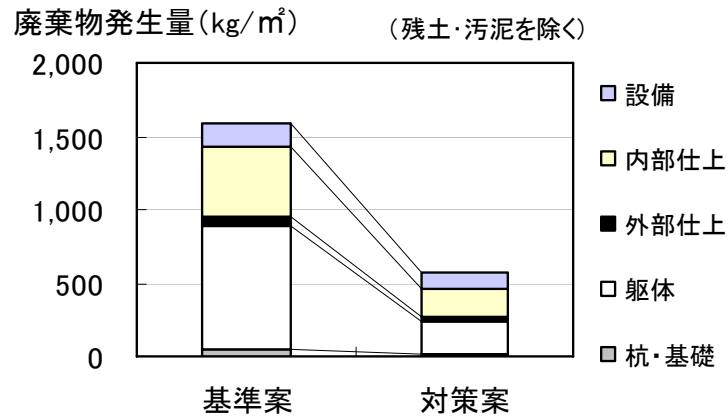


図5-4-4 部位別の廃棄物発生量の比較

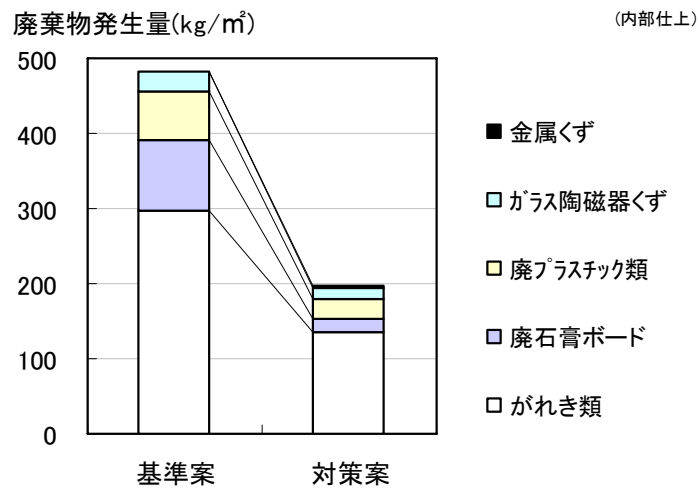


図5-4-5 内部仕上からの廃棄物の発生品目別分析



#### (4) 廃棄処理別、リサイクル処理別の分析

発生品目別分析と同様に、LCWの検討フェーズを手動で変更することにより、特定のフェーズでの廃棄処理別、リサイクル処理別の廃棄物が部位別に集計される。

これらを、細かく分析することにより、廃棄物処理方法の細かな検討が可能になる。

■廃棄物処理別の分析

処理コード	対象分類	対象	処理方法	備考
<b>直接廃棄物処理</b>				
111	1	発生土	残土処分	
211	2	汚泥(泥水)	脱水-埋立	
212	2	汚泥(泥土)	直接埋立	
311	3	木くず	直接埋立	
312	3	木くず	焼却-埋立	
411	4	コンクリートガラ	直接埋立	
412	4	アスファルト・コンクリート塊	直接埋立	
413	4	その他がれき類	直接埋立	
611	6	ガラス・陶器くず(安定型)	直接埋立	
612	6	ガラス・陶器くず(管理型)	直接埋立	
1011	10	廃油	焼却	
<b>混廃→廃棄物処理</b>				
321	3	木くず	混廃-選別-埋立	
322	3	木くず	混廃-選別-焼却-埋立	
421	4	コンクリートガラ	混廃-選別-埋立	
422	4	アスファルト・コンクリート塊	混廃-選別-埋立	
423	4	その他がれき類	混廃-選別-埋立	
521	5	金属くず	混廃-選別-埋立	
621	6	ガラス・陶器くず 安定型	混廃-選別-破砕-埋立	
622	6	ガラス・陶器くず 管理型	混廃-選別-破砕-埋立	
721	7	廃プラスチック類	混廃-選別-破砕-埋立	
821	8	紙くず	混廃-選別-焼却-埋立	
921	9	繊維くず	混廃-選別-焼却-埋立	
1121	4	その他 管理型	混廃-選別-埋立	

■部位別 廃棄物発生量 (kg/m<sup>2</sup>)

残土 汚泥	杭 基礎	躯体	外部 仕上	内部 仕上	その他	建築 小計	電気	空調	衛生	昇降機	フェーズ
											基準案 解体 設備 小計
			0.1	17.2		17.3					
		3.6		8.3		11.8					
	10.6	309.7				320.3					
			1.2			1.2					
			2.6			2.6	0.9	0.2	4.7		5.8
	0.2	10.9	0.4	0.9		12.4	0.7	0.3	2.1	0.1	3.2
			17.7	16.1		33.9	0.3	0.1	3.0	0.0	3.3
			0.2	42.3		42.5					
			0.0	4.9		5.0	0.6	0.2	1.6	0.0	2.4
								0.0	0.0	0.0	0.0
合計	10.8	324.1	22.3	89.8		447.1	2.6	0.7	11.3	0.1	14.7

■リサイクル処理別の分析

処理コード	対象分類	対象	処理方法	備考
<b>混廃→リサイクル処理</b>				
331	3	木くず	混廃-選別-燃料用チップ	
431	4	コンクリートガラ	混廃-選別-再生砕石	
432	4	アスファルト・コンクリート塊	混廃-選別-再生	
433	4	その他がれき類	混廃-選別-埋戻砂	
531	5	金属くず	混廃-選別-再生	
532	5	鋼管・鋼電線	混廃-選別-再生	
533	5	アルミ	混廃-選別-再生	
631	6	ガラス・陶器くず	混廃-選別-再生	セメント原料など
731	7	廃ゴム・プラスチック・紙・繊維	混廃-選別-焼却	サーマルリサイクル
<b>直接リサイクル処理</b>				
141	1	発生土	他現場利用	
241	2	汚泥	流動化土・泥水再生	
341	3	木くず	原料用チップ(製紙・ボート)	
342	3	木くず	燃料用チップ	
441	4	コンクリートガラ	再生砕石	
442	4	アスファルト・コンクリート塊	直接埋立	
541	5	鉄くず	電炉で再生	
542	5	ステンレス	電炉で再生	
543	5	アルミ	アルミに再生	
641	6	石膏ボード	メ-カで原料として利用	
642	6	岩綿吸音板	メ-カで原料として利用	
643	6	ALC	メ-カで原料として利用	
644	6	ガラス	ガラスウール原料	
741	7	塩ビ管	塩ビに再生	
742	7	発泡スチロール	発泡スチロールに再生	
841	8	ダンボール	ダンボールに再生	
1041	10	廃油	油水分離による再生	

■部位別 リサイクル処理量 (kg/m<sup>2</sup>)

残土 汚泥	杭 基礎	躯体	外部 仕上	内部 仕上	その他	建築 小計	電気	空調	衛生	昇降機	フェーズ
											基準案 解体 設備 小計
			4.8			4.8					
			6.6			6.6	3.7	0.7	18.7		23.1
							0.4	0.0	0.2		0.7
							0.2	0.0			0.2
		3.6		8.3		11.8					
	42.4	1238.7				1281.1					
			2.8	7.9		301.9	3.7	1.7	18.4	0.6	24.4
	2.1	289.1									
			1.1			1.1					
合計	44.5	1531.3	15.4	16.2		1607.4	8.0	2.4	37.3	0.6	48.4

図 5-4-6 廃棄処理別の分析とリサイクル処理別の分析 (基準案・解体段階)

分析の一例として、事務所ビルの内部仕上からの廃材発生量の、廃棄物として処理される量とリサイクル処理される量の比率を分析した例を図5-4-7に示す。

この分析例では、事務所ビルの内部仕上からの廃棄物の削減に関して、「がれき類」の埋め戻し砂としてのリサイクル、天井用石膏ボードのメーカーによる原料へのリサイクルなどが有効であることが判る。

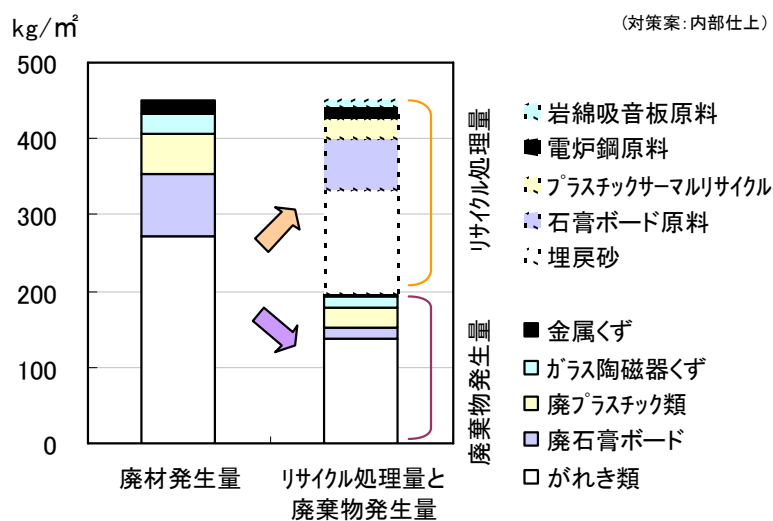


図5-4-7 内部仕上からの廃棄物のリサイクル処理の分析

# 第6章 戸建住宅版について

## 6.1 はじめに

戸建住宅版（以下、AIJ-LCA&LCW-DH）は AIJ-LCA&LCW を基に開発しているため、プログラム構成や使い勝手はほとんど変わらない。よって、前章までの内容は AIJ-LCA&LCW-DH においても基本的には適用できる。本章では AIJ-LCA&LCW とは異なる点についてのみ示すこととする。以下に主な変更点を示す。

### ■設備関連情報の入力シートの変更

業務ビル等では多くの種類の設備が装備されていることから、入力する情報も多くなる。このため、AIJ-LCA&LCW では建材と設備を別シートで入力している（建材は「入力-2」、設備は「電」「空」「衛」「昇」）。これに対し、戸建住宅は設備の種類が少ないことから、建材と同じシート「入力-2」で入力できるようにした。これに伴い、AIJ-LCA&LCW-DH では「電」「空」「衛」「昇」「設備 LCW 分析」シートは削除した。

### ■運用段階のエネルギー消費量に関する入力シートの変更

業務ビル等とは設備の種類が異なるため、運用時のエネルギー消費量の入力を行う「入力-3」シートの構成を変更した。

### ■維持管理に関する計算の省略

AIJ-LCA&LCW では「保安警備」「衛生清掃」および「昇降機・電気機器設備関係の保守」などに関する環境負荷やコストを「維持管理」として計算することができるが、現状の戸建住宅においては一般的でないため、入力欄、結果表示ともに省略した。

### ■各種データベースの戸建住宅対応

入力作業を簡易化するために用意されているデフォルトデータを、戸建住宅の情報に変更した。主な変更データを下記に示す。

- ◇ 工事費物価指数、企業向けサービス価格指数（「入力-1」シート）
- ◇ 物量設定時の参考データ（「入力-2」シート）
- ◇ 資材構成データ（「資材構成」シート）
- ◇ 廃材の輸送積載率データ（「処理別分析」シート）

### ■LCC 計算のための準備の必要性

AIJ-LCA&LCW-DH では、デフォルトの状態では LCC を計算することはできない。計算方法は次節の「(6) 「複合原単位」シート（LCC の計算について）」を参照のこと。

## 6.2 データの入力

### (1) 「入力-1」シート

画面例を図 6-2-1 に示す。以下、AIJ-LCA&LCW（図 3-1-1）からの変更点を示す。

- ・ 『建物用途』は「戸建住宅」に固定。
- ・ 『主要構造』は「木造」「S造」「RC造」「CB造他」の4種類から選択する。これにより、工事分配率（本体工事分の共通費の割合）が構造に応じた値に自動的に設定される。また、「入力-2」シートの物量設定の参考値欄にも構造に応じた値が表示される（ただし、現在は「木造」のみ対応）。
- ・ 『新築工事補正』は「建築」のみとし、設備関係は削除した。「入力-2」シートで入力した設備については「建築」欄の入力値が使われる。
- ・ 『物価補正』は「電気設備」「空調設備」「衛生設備」「昇降機設備」「維持管理」を削除し

た。設備類の計算には「建築」欄の入力値が使われる。「維持管理」は維持管理に関する計算の省略に伴い削除した。

- ・ 『維持管理費補正』は維持管理に関する計算の省略に伴い削除した。
- ・ 『設備工事分析』の選択欄を削除。AIJ-LCA&LCW-DH では統計データは用意しておらず、「入力-2」シートで入力する。

## 入力-1シート 基本情報

建物名

建物用途

主要構造

延床面積 ㎡

	基準案	対策案
評価期間	90	90
建替周期	30	90
	年	年

	基準案	対策案
新築工事補正	1	1
建築		

設計監理料率

新築工事	3%	←	参考値	3%
改修工事	5%	←		5%

物価補正(1995年=1.0)

計算年次	2006年	←	参考値	2006年
消費税	1.05	←		1.05
建築	0.816	←		0.816
設計監理	0.911	←		0.911
廃棄処分	0.933	←		0.933

建物用途：「戸建住宅」に固定

主要構造：「木造」「S造」「RC造」「CB造他」の4種類から選択する

新築工事補正：「建築」のみとし、設備関係は削除

物価補正：「電気設備」「空調設備」「衛生設備」「昇降機設備」「維持管理」を削除

ライフサイクルインベントリ分析のシステム境界、特性化係数、影響領域相互の重み係数

インベントリデータ項目	環境影響領域間の重み係数	オゾン層破壊	地球温暖化	酸性雨	健康障害(大気汚染起因)	エネルギー資源枯渇
システム境界		1	1	1	1	1
CFCs(CFC11換算)	他産業波及は含まず	1				
CFCs(CO2換算)	他産業波及は含まず		1			
エネルギー	④海外資本形成含					1
CO2	④海外資本形成含		1			
SOx	④海外資本形成含			1	1	
NOx	④海外資本形成含			0.7	1.39	
CFCs						

図6-2-1 「入力-2」シートに入力する基本情報

## (2) 「入力-2」シート

本章の冒頭で示したとおり、設備関係情報も本シートで入力する。物量は全て単位面積あたりで入力するため、ユニットバスや便器など個数で数えられるものも延床面積で除した値を入力する。

以下に AIJ-LCA&LCW からの変更点を示す。

### a. 物量設定欄の「参考」値

AIJ-LCA&LCW では事務所（庁舎）の値が参考値として表示されるが、AIJ-LCA&LCW-DH では戸建住宅の参考値が表示される（現状では「入力-1」シートの主要構造で「木造」を選択した場合のみ対応）。なお、工事科目・細目「6.5 配管・配線」の参考値には、「入力-1」で入力した延床面積に応じた値が表示される<sup>※1)</sup>。

※1) 建材に比べて配管・配線長さの把握が困難なことが多いため、実態調査に基づき作成した回帰式による推計値を参考値として示すこととした。推計式に関する詳細は「小林・近田他：戸建て住宅における設備の環境負荷 その1 配管・配線設備に係る CO<sub>2</sub> 排出量の推計、日本建築学会大会学術講演梗概集 No. 40528、2005. 9」を参照。

### b. 特殊な条件の入力

AIJ-LCA&LCW では特殊な条件として「高炉セメント利用等による工期延長割り増し」を設定できる。ただし、現状の戸建住宅において高炉セメントの利用は特殊であることから、より一般的な表現である「工期延長割り増し」へ変更した。機能は AIJ-LCA&LCW と同じであり、直接工事費に対する共通費（共通仮設、現場経費、一般管理費など）の比率を基準案と対策案で変更したいときに、ここで設定することができる。

### c. 直接工事費に対する共通費の比率の設定

AIJ-LCA&LCW では公共建築工事の実態調査に基づく近似式により自動的に計算されるが、戸建住宅では規模・工法などが異なることから、この近似式は使用せずに下記に示す料率の入力を行うこととする。

建築工事データ入力欄の下に図 6.2-2 に示す共通費の計算表がある。ここで、「直接工事費」に対する「共通仮設費」「現場経費」「一般管理費率等」それぞれの料率を直接入力する。

		基準案	対策案	
直接工事費(千円/件)	料率	42,591	43,670	千円
共通仮設費(千円)	2.0% →	852	873	千円
現場経費(千円)	4.0% →	1,704	1,747	千円
一般管理費率等(千円)	3.0% →	1,278	1,310	千円
共通費合計(千円)		3,833	3,930	千円
	単価=	28.6	29.3	千円/㎡

図 6.2-2 「入力-2」シートにおける共通費の計算

(注) 金額が少ないのは「複合原単位」シートで単価修正値を入力していないため

## (3) 「入力-3」シート

AIJ-LCA&LCW では、主に C E C の分類ごとにエネルギー消費量の入力欄を設けてあるが、戸建住宅では「空気調和設備」「照明その他動力」「給湯設備」「厨房設備」および「エネルギー効率化」の5分類で入力を行う。エネルギー種別として L P ガスを追加するなど若干の違いはあるが、基本的な入力方法は AIJ-LCA&LCW と同じである。

## (4) 「入力-4」シート

入力欄や物質名に戸建住宅には不適切なものも含まれるが、戸建住宅に必要な条件を全て含むため、AIJ-LCA&LCW と全く同じである。

#### (5) 「資材構成」シート

シートの作成方法は AIJ-LCA&LCW と全く同じである。ただし、建築工事の区分を表 6.2-1 に示すとおり変更した。これに伴い、「複合原単位」シート、「入力-2」シートの区分も同様に変更されている。

表 6.2-1 建築工事の区分

番号	1	2	3	4	5	6
区分	残土汚泥	杭基礎	躯体	外装	内装	設備

#### (6) 「複合原単位」シート (LCC の計算について)

デフォルトで表示される LCC の結果は、実際よりも相当小さな金額となっている。これは、原単位シートの購入者価格のみで計算されているためである。LCC を計算するためには、これに労務費等の補正值を加える必要があり、この入力「複合原単位」シートの「労務費等—単価修正 (I 列)」で行う。

## 参 考 文 献

- 1) 日本建築学会地球環境委員会 ライフサイクル評価小委員会:ライフサイクルCO2で建物を測る 新訂版,1997.3
- 2) 日本建築学会地球環境委員会LCA 指針策定小委員会:中間報告書~1990年産業連関表を利用した建物評価用LCA データベース、1998年6月
- 3) 日本建築学会 地球環境委員会 LCA指針策定小委員会:建物のLCA 指針(案):1998.11
- 4) 日本建築学会 建物のLCA指針(案):1999.11
- 5) 日本建築学会 建物のLCA指針:2003.02
- 6) グリーン庁舎計画指針及び同解説対応計算ソフト(単著)、公共建築協会、1999.8
- 7) 大谷昌彦、伊香賀俊治:グリーン庁舎計画指針、平成11年度建設大臣指定 建築環境・省エネルギー講習会テキスト、pp.18~27、住宅・建築省エネルギー機構、1999.8
- 8) 伊香賀俊治、外岡豊:建物のLCAデータベース 電気・機械設備のLCCO2、LCSOx、LCNOx、LCE、LCC データベース、空気調和・衛生工学会学術講演論文集、pp.229~232、1999.9
- 9) 伊香賀俊治、外岡 豊:事務所ビルの設備のライフサイクル環境負荷原単位、日本建築学会計画系論文集No.529、pp.117-123、2000.3
- 10) 伊香賀俊治、外岡 豊:建築設備の建物用途別ライフサイクル環境負荷原単位、日本建築学会計画系論文集No.533、pp.51-58、2000.7
- 11) 空気調和・衛生工学会 地球環境に関する委員会:地球環境時代における建築設備の課題、1995.03
- 12) 空気調和・衛生工学会 地球環境に関する委員会:持続可能な社会を支える建築設備のために、1997.03
- 13) 空気調和・衛生工学会 地球環境委員会:建築設備と地球環境に関する研究、1999.03
- 14) 空気調和・衛生工学会 地球環境委員会:空気調和・衛生設備の環境負荷削減に関する調査研究、2003.03
- 15) 空気調和・衛生工学会:空気調和・衛生設備の環境負荷削減対策マニュアル、2001.03、丸善
- 16) (社)建設業協会・地球環境問題専門委員会:建設業に関わる地球環境問題の研究 その二、1992.6
- 17) 社団法人産業環境管理協会:平成13年度新エネルギー・産業技術総合開発機構委託「製品等ライフサイクル環境影響評価技術開発」成果報告書、2002.03
- 18) 社団法人建築・設備維持保全推進協会:建築物のLC評価用データ集(改訂版)、1999.08
- 19) 佐藤、荒井、間宮:同上 その7:日本建築学会大会学術講演梗概集No.40455、2002.8
- 20) 佐藤、荒井、間宮:同上 その8:日本建築学会大会学術講演梗概集No.40475、2003.9
- 21) 佐藤、荒井、伊香賀、近田、間宮、加藤:建物の資源循環性評価に関する研究 その1.LCRとLCW評価を取り入れたLCAの概要:日本建築学会大会学術講演梗概集No.40556、2004.8
- 22) 荒井、佐藤、伊香賀、近田、間宮、加藤:建物の資源循環性評価に関する研究 その2.モデル建物に対する評価の試行:日本建築学会大会学術講演梗概集No.40557、2004.8
- 23) 小林、長岐、高橋、近田、井上:戸建て住宅における設備の環境負荷 その1.配管・配線設備に係るCO<sub>2</sub>排出量の推計:日本建築学会大会学術講演梗概集No.40528、2005.9