

総合評価方式における  
コンクリート起源 CO<sub>2</sub> 削減評価マニュアル

令和 2 年 4 月  
香川県土木部

## 目 次

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 1. 本マニュアルの意義                    | P 1 |
| 2. 対象工事                         | P 1 |
| 3. CO <sub>2</sub> 削減評価項目(評価手法) | P 1 |
| 4. CO <sub>2</sub> 排出量の算定方法     | P 2 |
| 5. デフォルト値の設定                    | P 3 |
| 6. 評価方法                         | P 5 |
| 7. 提案時提出資料等                     | P 6 |
| 8. 履行確認                         | P 6 |
| 9. その他                          | P 6 |
| 【参考資料-1】デフォルト値の設定例(セメント評価)      | P 7 |
| 【参考資料-2】デフォルト値の設定例(地産地消評価)      | P 8 |
| 【参考資料-3】CO <sub>2</sub> 排出量算出例  | P 9 |

## 1．本マニュアルの意義

建設産業より発生する CO<sub>2</sub> は多く、中でもコンクリート起源の CO<sub>2</sub> 排出量が多いことが知られている。

本県では、平成19年より産学官からなる「香川県の建設に関わる物質フロー研究会」を設置し、関連業界の環境負荷、特にコンクリート起源の CO<sub>2</sub> の現状について調査を実施している。

さらに、本県では、公共工事の総合評価方式において、環境に関する提案を求めており、上記成果を基に、コンクリート起源の CO<sub>2</sub> 排出量の評価方法について官学で研究を行ってきた。

今回、これらの成果として、コンクリート起源の CO<sub>2</sub> 削減を評価する仕組みに関するマニュアルを策定した。

## 2．対象工事

総合評価方式において本マニュアルを適用する工事は、コンクリート使用量が多く、コンクリート起源の CO<sub>2</sub> を削減する効果が期待できる工事とする。

「香川県の建設に関わる物質フロー研究会」等における各種研究により、コンクリート起源の CO<sub>2</sub> 排出量について、削減が可能であることが判明してきているが、総合評価方式において、コンクリート起源の CO<sub>2</sub> 削減を評価するのは、大量の CO<sub>2</sub> 削減が期待できる工事として、砂防ダムなどのコンクリートを大量に使用する工事を対象とする。

当面は5千万円以上の総合評価方式を適用する工事において試行する。

なお、提案の対象とする生コンクリートの規格及び数量、デフォルト値の算出に用いる生コンクリート工場から工事現場までの輸送距離に関しては、入札公告において明示する。

## 3．CO<sub>2</sub>削減評価項目（評価手法）

コンクリート起源の CO<sub>2</sub> のうち、大半がセメント起源の CO<sub>2</sub> であることなどから、本マニュアルにおけるコンクリートにかかる CO<sub>2</sub> 排出量の削減評価項目（評価手法）をセメントに関するものと、それ以外に関するものに分類する。

セメントにかかる CO<sub>2</sub> 排出量削減の評価（以下「セメント評価」という。）

低カーボンセメント利用、配合の合理化による単位コンクリート当りのセメント起源の CO<sub>2</sub> 排出量の削減を評価する。

骨材及び生コンクリートにかかる CO<sub>2</sub> 排出量削減の評価（以下「地産地消評価」という。）

骨材製造、輸送及び生コンクリート製造・輸送を起源とする単位コンクリート当りの CO<sub>2</sub> 排出量の削減を評価する。

なお、混和材、混和剤及び水にかかる CO<sub>2</sub> 排出量については、使用量が限定的であることから、当面の間、考慮しないものとする。

#### 4. CO<sub>2</sub>排出量の算定方法

コンクリートにかかるCO<sub>2</sub>排出量については、セメント、骨材の製造・輸送過程及び生コンクリートの製造・輸送過程におけるCO<sub>2</sub>排出量を、入札参加者から提出された技術提案書を基に発注者が算定する。

CO<sub>2</sub>の原単位

生コンクリートの資材輸送及び製造・輸送の過程におけるCO<sub>2</sub>の原単位を「表4-1」に示す。

表4-1 製造・輸送の過程におけるCO<sub>2</sub>原単位

| 区分                    |               | 単位  | 原単位   |
|-----------------------|---------------|---|---|
| 輸送                    | 船舶<br>(最大積載量) | 500t級   | kg-CO <sub>2</sub> /km・t <sup>1)</sup>              |
|                       |               | 1,000t級   | kg-CO <sub>2</sub> /km・t <sup>1)</sup>              |
|                       |               | 1,500t級   | kg-CO <sub>2</sub> /km・t                            |
|                       |               | 2,000t級   | kg-CO <sub>2</sub> /km・t <sup>1)</sup>              |
|                       |               | 2,500t級   | kg-CO <sub>2</sub> /km・t                            |
|                       |               | 5,000t級   | kg-CO <sub>2</sub> /km・t <sup>1)</sup>              |
|                       | ダンプトラック       | トン 10t  | kg-CO <sub>2</sub> /km・t <sup>1)</sup>              |
|                       | トラック(ローリー車)   | トン 10t  | kg-CO <sub>2</sub> /km・t <sup>1)</sup>              |
|                       | アジテータトラック     | 4.4-4.5m <sup>3</sup>                               | kg-CO <sub>2</sub> /km・m <sup>3</sup> <sup>1)</sup> |
| 1.6-1.7m <sup>3</sup> |               | kg-CO <sub>2</sub> /km・m <sup>3</sup> <sup>1)</sup> |   |
| 製造                    | 軽油            | kg-CO <sub>2</sub> /L <sup>1)</sup>                 |   |
|                       | 電力            | kg-CO <sub>2</sub> /kWh <sup>2)</sup>               |   |

セメント評価にかかるCO<sub>2</sub>排出量の算出

生コンクリートのセメントにかかるCO<sub>2</sub>排出量は、配合(単位セメント量)を考慮し、セメント製造、輸送過程におけるCO<sub>2</sub>排出量とする。

1) セメント製造過程

セメント1t当たり製造過程のCO<sub>2</sub>排出量は、原料採掘からセメント製造までの過程におけるプロセス起源及びエネルギー起源のCO<sub>2</sub>より求める。

なお、算出方法については、本マニュアル作成時点において、セメント工場毎、セメント種別毎のCO<sub>2</sub>排出原単位が公表されていないことから、「5. デフォルト値の設定」に使用する値(表5-1 セメント製造過程の原単位)を用いるものとする。

2) セメント輸送過程

セメント工場から生コンクリート工場までのセメント輸送過程(海上輸送)におけるCO<sub>2</sub>排出量を求める。

使用する原単位は、「表4-1」の原単位を、輸送行程(距離)は、「表4-2」のセメント輸送距離を用いる。

また、往路に加え、復路(回送分)も考慮することとし、復路のCO<sub>2</sub>排出率は、往路の0.6倍とする。

表4-2 セメント輸送距離(評価基準値)

| セメント工場 | 福岡県    | 大分県    | 山口県    | 兵庫県   |
|--------|--------|--------|--------|-------|
| 距離(片道) | 300 km | 270 km | 280 km | 80 km |

地産地消評価にかかるCO<sub>2</sub>排出量の算出

骨材製造及び生コンクリート工場までの輸送過程、生コンクリート製造過程及び工事現場までの輸送過程におけるCO<sub>2</sub>排出量とする。

) 骨材製造過程

骨材 1 t 当たり製造過程の CO<sub>2</sub> 排出量は、骨材プラントにおける消費電力や消費燃料等に起因する CO<sub>2</sub> から求める。

使用する原単位は、「5 . デフォルト値の設定」に使用する値 (5.46 kg/t) を用いる。

また、スラグ骨材の製造過程の CO<sub>2</sub> 排出量は「0 kg/t」とする。

) 骨材輸送過程

骨材プラント(産出地)から生コンクリート工場までの骨材輸送過程(海上輸送若しくは陸上輸送)における CO<sub>2</sub> 排出量を求める。

使用する原単位は、「表4 - 1」の原単位を、輸送行程(距離)は、「表4 - 3」の骨材輸送距離を用いる。

また、往路に加え、復路(回送分)も考慮することとし、復路の CO<sub>2</sub> 排出率は、往路の 0.6 倍とする。

表4 - 3 骨材輸送距離(評価基準値)

| 骨材プラント | 佐賀県    | 福岡県    | 大分県    | 山口県    | 兵庫県   | 愛媛県   | 徳島県   | 県内   |
|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------|
| 輸送過程   | 海上     | 海上     | 海上     | 海上     | 海上    | 海上    | 陸上    | 陸上   |
| 距離(片道) | 430 km | 330 km | 280 km | 340 km | 70 km | 80 km | 40 km | 0 km |

県内で生産される骨材(スラグ骨材含む)の輸送について、海上輸送を含む場合においても「県内:0 km」を適用する。

) 生コンクリート製造過程

生コンクリート 1 m<sup>3</sup> 当たり製造過程の CO<sub>2</sub> 排出量は、当該工場における消費電力及び消費燃料等に起因する CO<sub>2</sub> から求める。

使用する原単位は、「5 . デフォルト値の設定」に使用する値(「香川県の建設に関わる物質フロー研究会」において報告されている 3.10 kg/t) を用いる。

) 生コンクリート輸送過程

生コンクリート工場から工事現場までの生コンクリート輸送過程(陸上輸送)における CO<sub>2</sub> 排出量を求める。

使用する原単位は、「表4 - 1」の原単位を、輸送行程(距離)は、距離計算サイト<sup>8)</sup>により計測した輸送距離を用いる。

また、往路に加え、復路(回送分)も考慮することとし、復路の CO<sub>2</sub> 排出率は、往路の 0.6 倍とする。

算出方法について

前記 及び の CO<sub>2</sub> 排出量の算出例は「参考資料 - 3」に示す。

5 . デフォルト値の設定

コンクリート起源の CO<sub>2</sub> 排出削減量の評価基準となるデフォルト値(評価基準値)については、「香川県の建設に関わる物質フロー研究会」において報告された値や関係団体より公表された値を用い発注者が設定する。

デフォルト値の設定方法については、今後の研究等により必要に応じて見直すものとする。

CO<sub>2</sub> の原単位

デフォルト値の設定に用いる生コンクリートの資材輸送及び製造・輸送に過程における CO<sub>2</sub> の原単位は、「表4 - 1」とする。

セメント評価にかかる CO<sub>2</sub> 排出量

) セメント製造過程

セメント 1 t 当たり製造過程の CO<sub>2</sub> 排出量のデフォルト値はセメント協会が公表している「表5 - 1」の値を用いる。

表5-1 セメント製造過程の原単位<sup>3)</sup>

| 名称    | ポルトランドセメント | 高炉セメント(B種) | フライアッシュセメント(B種) |
|-------|------------|------------|-----------------|
| 原単位   | 768.1 kg/t | 437.4 kg/t | 631.9 kg/t      |
| 関連JIS | JIS R 5210 | JIS R 5211 | JIS R 5213      |

セメント輸送過程

セメント1t当たり輸送過程におけるCO<sub>2</sub>排出量のデフォルト値は「香川県の建設に関わる物質フロー研究会」において報告されている値より設定する。

設定方法は、「香川県の建設に関わる物質フロー研究会」で報告されている、生コンクリート1m<sup>3</sup>当たりの資材輸送に関わるCO<sub>2</sub>排出量構成比で示されている各種材料のCO<sub>2</sub>排出量のうち、セメントに関する値(8.83 kg/m<sup>3</sup>)を、配合条件の単位セメント量(0.299 t/m<sup>3</sup>)で除して算出する。算出結果については以下のとおりである。

$$29.5 \text{ kg/t} (8.83 \text{ kg/m}^3 \div 0.299 \text{ t/m}^3) \text{ } ^4)$$

上記値を、セメント輸送過程におけるデフォルト値として設定する。

単位コンクリート当たりのCO<sub>2</sub>排出量

生コンクリート1m<sup>3</sup>当たりのCO<sub>2</sub>排出量は、( )のデフォルト値に、県内生コンクリート工場の同規格生コンクリートの平均単位セメント量(技術企画課において設定)を乗じた値とする。

県内生コンクリート工場の同規格生コンクリートの平均単位セメント量を「表5-2」に、実際のデフォルト値の設定例は「参考資料-1」に示す。

表5-2 県内生コンクリート工場の同規格生コンクリートの平均単位セメント量

| 生コンクリート規格               | 単位セメント量               |
|-------------------------|-----------------------|
| 21-5-40BB(W/C 60%)      | 249 kg/m <sup>3</sup> |
| 21-5-40BB(W/C 60%)ｽｸﾞ   | 252 kg/m <sup>3</sup> |
| 21-8-40BB(W/C 60%)      | 257 kg/m <sup>3</sup> |
| 21-8-40BB(W/C 60%)ｽｸﾞ   | 261 kg/m <sup>3</sup> |
| 21-8-20BB(W/C 60%)      | 271 kg/m <sup>3</sup> |
| 21-8-20BB(W/C 60%)ｽｸﾞ   | 276 kg/m <sup>3</sup> |
| 24- 8-20(25)BB(W/C 55%) | 294 kg/m <sup>3</sup> |
| 24-12-20(25)BB(W/C 55%) | 307 kg/m <sup>3</sup> |
| 24- 8-20(25)N (W/C 55%) | 297 kg/m <sup>3</sup> |
| 30-15-20BB (W/C 55%)    | 385 kg/m <sup>3</sup> |
| 36-8-20(25)H (W/C 55%)  | 396 kg/m <sup>3</sup> |

地産地消評価にかかるCO<sub>2</sub>排出量

骨材製造過程

骨材1t当たり製造過程におけるCO<sub>2</sub>排出量のデフォルト値は「香川県の建設に関わる物質フロー研究会」において報告されている5.46 kg/t<sup>5)</sup>とする。

骨材輸送過程

骨材1t当たり輸送過程におけるCO<sub>2</sub>排出量のデフォルト値は「香川県の建設に関わる物質フロー研究会」において報告されている値より設定する。

設定方法は、「香川県の建設に関わる物質フロー研究会」で報告されている、生コンクリート1m<sup>3</sup>当たりの資材輸送に関わるCO<sub>2</sub>排出量構成比で示されている各種材料のCO<sub>2</sub>排出量のうち、骨材に関する値(粗骨材10.95 kg/m<sup>3</sup>、細骨材21.81 kg/m<sup>3</sup>)を、配合条件の単位骨材重量(粗骨材0.976 t/m<sup>3</sup>、細骨材0.882 t/m<sup>3</sup>)で除して算出する。算出結果については以下のとおりである。

粗骨材 : 11.2 kg/t ( 10.95 kg/m<sup>3</sup> ÷ 0.976 t/m<sup>3</sup> )<sup>6)</sup>  
 細骨材 : 24.7 kg/t ( 21.81 kg/m<sup>3</sup> ÷ 0.882 t/m<sup>3</sup> )<sup>6)</sup>

上記値を、骨材輸送過程におけるデフォルト値として設定する。

）生コンクリート製造過程

生コンクリート 1 m<sup>3</sup> 当たり製造過程における CO<sub>2</sub> 排出量のデフォルト値は「香川県の建設に関わる物質フロー研究会」において報告されている 3.10 kg/m<sup>3</sup><sup>7)</sup> とする。

）生コンクリート輸送過程

生コンクリート 1 m<sup>3</sup> 当たり輸送過程における CO<sub>2</sub> 排出量のデフォルト値は、「表 4 - 1」の原単位に、対象工事エリア内の生コンクリート工場から対象工事箇所までの最大距離<sup>8)</sup>（練り混ぜからの運搬時間がコンクリート標準示方書等の基準を満足するものに限る）を乗じた値とする。

）単位コンクリート当たりの CO<sub>2</sub> 排出量

生コンクリート 1 m<sup>3</sup> 当たりの CO<sub>2</sub> 排出量は、（ ）のデフォルト値に、県内生コンクリート工場の同規格生コンクリートの平均単位骨材量（技術企画課において設定）を乗じた値に、（ ）及び（ ）の値を加えた合計とする。

県内生コンクリート工場の同規格生コンクリートの平均単位骨材量を「表 5 - 3」に、実際のデフォルト値の設定例は「参考資料 - 2」に示す。

表 5 - 3 県内生コンクリート工場の同規格生コンクリートの平均単位骨材量

| 名称                      | 単位粗骨材量                  | 単位細骨材量                | 単位豊島スラグ量              |
|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 21-5-40BB(W/C 60%)      | 1,089 kg/m <sup>3</sup> | 815 kg/m <sup>3</sup> | -                     |
| 21-5-40BB(W/C 60%)スラグ*  | 1,095 kg/m <sup>3</sup> | 567 kg/m <sup>3</sup> | 256 kg/m <sup>3</sup> |
| 21-8-40BB(W/C 60%)      | 1,048 kg/m <sup>3</sup> | 768 kg/m <sup>3</sup> | -                     |
| 21-8-40BB(W/C 60%)スラグ*  | 1,067 kg/m <sup>3</sup> | 568 kg/m <sup>3</sup> | 257 kg/m <sup>3</sup> |
| 21-8-20BB(W/C 60%)      | 987 kg/m <sup>3</sup>   | 808 kg/m <sup>3</sup> | -                     |
| 21-8-20BB(W/C 60%)スラグ*  | 985 kg/m <sup>3</sup>   | 603 kg/m <sup>3</sup> | 272 kg/m <sup>3</sup> |
| 24- 8-20(25)BB(W/C 55%) | 990 kg/m <sup>3</sup>   | 784 kg/m <sup>3</sup> | -                     |
| 24-12-20(25)BB(W/C 55%) | 966 kg/m <sup>3</sup>   | 831 kg/m <sup>3</sup> | -                     |
| 24- 8-20(25)N (W/C 55%) | 988 kg/m <sup>3</sup>   | 777 kg/m <sup>3</sup> | -                     |
| 30-15-20BB (W/C 55%)    | 953 kg/m <sup>3</sup>   | 694 kg/m <sup>3</sup> | -                     |
| 36-8-20(25)H (W/C 55%)  | 992 kg/m <sup>3</sup>   | 696 kg/m <sup>3</sup> | -                     |

6 . 評価方法

発注者が設定したデフォルト値より、CO<sub>2</sub> 排出量の削減が図られる提案に対し、有効性を評価する。評価値については入札公告個別事項において定めるものとする。

「3 . CO<sub>2</sub> 削減評価項目（評価手法）」で分類した2つの評価項目について、デフォルト値より下回る提案であれば評価する。各項目の評価方法については以下のとおりとする。

セメント評価

| 判定基準 | CO <sub>2</sub> 排出量がデフォルト値を超える | CO <sub>2</sub> 排出量がデフォルト値以下 |
|------|--------------------------------|------------------------------|
| 評価   | 評価しない                          | 評価する                         |

## 地産地消評価

| 判定基準 | CO <sub>2</sub> 排出量がデフォルト値を超える | CO <sub>2</sub> 排出量がデフォルト値以下 |
|------|--------------------------------|------------------------------|
| 評価   | 評価しない                          | 評価する                         |

なお、評価値については、各工事の入札公告個別事項において定めるものとする。

## 7. 提案時提出資料等

総合評価方式において、「地球温暖化防止対策(CO<sub>2</sub>排出量削減)」の提案を求められた場合、下記の資料を作成し提出すること。

様式第3-4号 総合評価 技術提案書(地球温暖化防止対策(CO<sub>2</sub>排出量削減))

地球温暖化防止対策(CO<sub>2</sub>排出量削減)の取組の有無を記載し提出すること。

また、取組で「有」を選択した場合は、使用を予定している生コンクリートのJISA5308に規定するレディーミクストコンクリート配合計画書(以下「配合計画書」という。))を併せて提出する。

なお、様式に記載する工事名、提案企業名及び配合計画書に記載する工事名称(工事名)、購入者名(提案企業名)については、様式第2号と同様に記載する。

## 8. 履行確認

提案内容が加点評価された場合、工事完了時に履行確認に係る下記の資料を提出すること。

様式第4-6号 地球温暖化防止対策(CO<sub>2</sub>排出量削減) 履行確認表

評価対象となった生コンクリート規格で、実際に使用した生コンクリートの数量をレディーミクストコンクリート納入書から算出し、また産地を配合計画書から確認し履行確認表に記載のうえ提出すること。

なお、評価対象となった生コンクリートの規格を受注者の都合で、全部もしくは一部変更した場合、変更後の規格でデフォルト値を設定する事が可能な場合は、その値に対して評価対象項目の履行確認を行うものとする。

## 9. その他

本マニュアルの内容については、実際のマニュアルの運用結果や研究等の成果により、検証・改訂するものとする。

また、提案いただいた資料については、本件の評価以外の目的には使用しないものとする。

## 【参考文献】

- 1) 土木学会：コンクリート構造物の環境性能照査指針(試案)2005年 p15
- 2) 四国電力(株)：よんでんグループ CSR レポート 2012 p30
- 3) (社)セメント協会：「セメントの LCI データの概要」2018年2月8日 p7
- 4) 香川県の建設に関わる物質フロー研究会報告書：香川県生コンクリート工業組合 2011年3月 p1-8,1-9
- 5) 香川県の建設に関わる物質フロー研究会報告書：香川県砕石事業協同組合 2011年3月 p1-37
- 6) 香川県の建設に関わる物質フロー研究会報告書：香川県生コンクリート工業組合 2011年3月 p1-8,1-9
- 7) 香川県の建設に関わる物質フロー研究会報告書：香川県生コンクリート工業組合 2011年3月 p1-9
- 8) 輸送距離：MapFanWeb(<http://www.mapfan.com/routemap/routeset.cgi>)を利用し輸送距離を算出  
ルート検索条件：「推奨」、有料道路：「利用しない」



## デフォルト値の設定例（セメント評価にかかるCO<sub>2</sub>排出量の計算根拠）

### 1) 生コンクリート規格

24-12-20(25) BB (W/C 55%)

### 2) 単位セメント量

本工事で使用する生コンクリートの単位セメント量(デフォルト値算出根拠)は、県内の生コンJIS工場における同規格の生コンの平均単位セメント量とし、307(kg/m<sup>3</sup>)とする。

### 3) セメント製造過程のCO<sub>2</sub>排出量原単位

セメント1(t)当たり製造過程のCO<sub>2</sub>排出量の原単位は表5-1より 437.4(kg-CO<sub>2</sub>/t)を採用する。

...

### 4) セメント輸送過程のCO<sub>2</sub>排出量原単位

セメント1(t)当たり輸送過程におけるCO<sub>2</sub>排出量のデフォルト値は「香川県の建設に関わる物質フロー研究会」において報告されている値より算出し、29.5 (kg-CO<sub>2</sub>/t) とする。 ...

### 5) セメント評価にかかるCO<sub>2</sub>排出量原単位の算出(生コン1m<sup>3</sup>当り)

上記より、生コン1m<sup>3</sup>当りのセメント評価に係るCO<sub>2</sub>排出量は、( + ) × 単位セメント量 で算出することができる。

$$( + ) \times \text{単位セメント量} = (437.4 + 29.5) \times 0.307 = 143.34 \quad 143.3(\text{kg-CO}_2/\text{m}^3)$$

### 6) セメント評価にかかるCO<sub>2</sub>総排出量(デフォルト値)の算出(本工事当り)

本工事における生コンクリートのセメント評価対象のCO<sub>2</sub>総排出量は「単位コンクリート当たりのCO<sub>2</sub>排出量(kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>) × 本工事における評価対象の生コンクリート数量(m<sup>3</sup>)」となる。

## デフォルト値の設定例（地産地消評価にかかるCO<sub>2</sub>排出量の計算根拠）

### 1) 生コンクリート規格

24-12-20(25) BB (W/C 55%)

### 2) 単位骨材量

#### 粗骨材

本工事で使用する生コンクリートの単位粗骨材量(デフォルト値算出根拠)は、県内の生コンJIS工場における同規格の生コンクリートの平均値とし、0.966(t/m<sup>3</sup>)とする。

#### 細骨材

本工事で使用する生コンクリートの単位細骨材量(デフォルト値算出根拠)は、県内の生コンJIS工場における同規格の生コンクリートの平均値とし、0.831(t/m<sup>3</sup>)とする。

(豊島スラグ(0.0kg/m<sup>3</sup>)を除く細骨材量は、831.0(kg/m<sup>3</sup>))

#### 骨材合計(単位骨材量)

上記より、デフォルト値の算出に用いる本配合における全骨材量は、

全骨材量(t) = 粗骨材量(t) + 細骨材量(t) = 0.966 + 0.831 = 1.797 (t)

スラグ抜き骨材量(t) = 0.966 + 0.831 = 1.797 (t)

### 3) 骨材製造過程のCO<sub>2</sub>排出量原単位

骨材製造過程のCO<sub>2</sub>排出原単位は、「香川県の建設に関わる物質フロー研究会」において報告されている値より算出し、5.46(kg-CO<sub>2</sub>/t)とする。

以上より、本工事における生コン1m<sup>3</sup>当りの骨材製造過程CO<sub>2</sub>排出量のデフォルト値は、

$$1.797 \times 5.46 = 9.8 \text{ (kg-CO}_2\text{/m}^3\text{)} \dots$$

### 4) 骨材輸送過程のCO<sub>2</sub>排出量原単位

粗骨材輸送過程のCO<sub>2</sub>排出原単位は、「香川県の建設に関わる物質フロー研究会」において報告されている値より算出し、11.2 (kg-CO<sub>2</sub>/t)とする。

細骨材輸送過程のCO<sub>2</sub>排出原単位は、「香川県の建設に関わる物質フロー研究会」において報告されている値より算出し、24.7 (kg-CO<sub>2</sub>/t)とする。

細骨材(豊島スラグ)輸送過程のCO<sub>2</sub>排出原単位は、直島環境センターから県内の生コンJIS工場までの平均距離より算出し6.57 (kg-CO<sub>2</sub>/t)とする。

以上より、本工事における生コンクリート1m<sup>3</sup>当りの骨材輸送過程CO<sub>2</sub>排出量のデフォルト値は、

$$0.966 \times 11.2 + 0.831 \times 24.7 + 0.000 \times 6.57 = 31.3 \text{ (kg-CO}_2\text{/m}^3\text{)} \dots$$

### 5) 生コンクリート製造過程のCO<sub>2</sub>排出量原単位の算出

生コンクリート製造過程のCO<sub>2</sub>排出原単位は、「香川県の建設に関わる物質フロー研究会」における報告値とし、3.10 (kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>)とする。 …

### 6) 生コンクリート輸送過程のCO<sub>2</sub>排出量原単位

生コンクリート輸送過程のCO<sub>2</sub>排出原単位は、アジテータトラック(4.4-4.5m<sup>3</sup>)の場合、0.253 (kg-CO<sub>2</sub>/km・m<sup>3</sup>)であることから、[アジテータ輸送の原単位] × [運搬距離] × (1 + 0.6) で算出する。デフォルト値の計算に用いる運搬距離を L = 15.0(km)とすると、

$$0.253(\text{kg-CO}_2\text{/km}\cdot\text{m}^3) \times 15.0(\text{km}) \times (1+0.6) = 6.1 \text{ (kg-CO}_2\text{/m}^3\text{)} \dots\dots$$

### 7) 地産地消評価にかかるCO<sub>2</sub>排出量(生コン1m<sup>3</sup>当り)

上記より、生コン1m<sup>3</sup>当りの地産地消評価に係るCO<sub>2</sub>排出量は、 + + + で算出される。

$$+ + + = 9.8 + 31.3 + 3.1 + 6.1 = 50.3 \text{ (kg-CO}_2\text{/m}^3\text{)}$$

### 8) 地産地消評価にかかるCO<sub>2</sub>排出総量(デフォルト値)の算出(本工事当り)

本工事における生コンクリートの地産地消評価対象のCO<sub>2</sub>総排出量は「単位コンクリート当たりのCO<sub>2</sub>排出量(kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>) × 本工事における評価対象の生コンクリート数量(m<sup>3</sup>)」となる。

# CO<sub>2</sub>排出量算定例

参考資料-3

## 【1】算定条件

|            |          |                           |
|------------|----------|---------------------------|
| (a) 工事情報   |          |                           |
| 生コンクリート使用量 | V= 1,000 | m <sup>3</sup> (ロス含み設計数量) |
| 現場までの距離    | L= 15.0  | km                        |

|                           |       |       |                             |       |          |          |
|---------------------------|-------|-------|-----------------------------|-------|----------|----------|
| (b) 生コンクリート情報             |       |       |                             |       |          |          |
| 示方配合                      |       |       | 生コンクリート工場までの資材運搬距離(セメント・骨材) |       |          |          |
| 24-12-20(25) BB (W/C≦55%) |       |       | 資材産地県                       |       | 運搬距離(km) | 備考       |
| 資材区分                      | 量(kg) | 配合割合  |                             | 海上    | 陸上       | 最大積載量    |
| セメント(kg/m <sup>3</sup> )  | 304   |       | 大分県                         | 270.0 |          | 2000t級   |
| 粗骨材(kg/m <sup>3</sup> )   | 430   | 44.33 | 大分県                         | 280.0 |          | 1000t級   |
|                           | 540   | 55.67 | 大分県                         | 280.0 |          | 1000t級   |
|                           |       | 0.00  |                             |       |          |          |
|                           |       | 0.00  |                             |       |          |          |
|                           | 計     | 970   | 100.00                      |       |          |          |
| 細骨材(kg/m <sup>3</sup> )   | 580   | 68.64 | 兵庫県                         | 70.0  |          | 1000t級   |
|                           | 265   | 31.36 | 香川県(県内)                     |       | 0.0      | ディーゼル10t |
|                           |       | 0.00  |                             |       |          |          |
|                           |       | 0.00  | 直島環境センター(豊島スラグ)             |       |          |          |
|                           | 計     | 845   | 100.00                      |       |          |          |

## 【2】輸送条件の選択・原単位計算

|                                   |                                     |                                |                            |   |  |  |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|---|--|--|
| 01) 生コンクリート規格                     | 24-12-20(25) BB (W/C 55%)           |                                |                            |   |  |  |
| 02) 単位セメント量                       | 304.0 kg/m <sup>3</sup>             |                                |                            |   |  |  |
| 03) 単位骨材量                         | 粗骨材                                 | 970.0 kg/m <sup>3</sup>        |                            |   |  |  |
|                                   | 細骨材                                 | スラグ以外                          | 845.0 kg/m <sup>3</sup>    |   |  |  |
|                                   |                                     | 豊島スラグ                          | 0.0 kg/m <sup>3</sup>      |   |  |  |
|                                   |                                     | 細骨材計                           | 845.0 kg/m <sup>3</sup>    |   |  |  |
| 04) セメント製造過程原単位                   | 高炉セメント                              | 437.4 kg/t                     | 県のデフォルト値を採用                |   |  |  |
| 05) セメント輸送過程原単位                   | 船舶輸送                                | 2000t級                         | 26.57 kg/t                 | $0.0615(\text{kg-CO}_2/\text{km}\cdot\text{t}) \times 270.0(\text{km}) \times (1+0.6) = 26.57(\text{kg/t})$             |  |  |
|                                   | 合計(往復当たり)                           |                                | 26.57 kg/t                 |   |  |  |
|                                   | 06) 骨材製造過程のCO <sub>2</sub> 排出原単位    | 5.46 kg/t                      |                            | 県のデフォルト値を採用   |  |  |
| 07) 骨材輸送過程のCO <sub>2</sub> 排出量原単位 | 粗骨材                                 | 船舶輸送                           | 1000t級                     | 19.84 kg/t  | $0.0999(\text{kg-CO}_2/\text{km}\cdot\text{t}) \times 280.0(\text{km}) \times (1+0.6) \times 44.33(\%) = 19.84(\text{kg/t})$ |  |
|                                   |                                     | 船舶輸送                           | 1000t級                     | 24.92 kg/t  | $0.0999(\text{kg-CO}_2/\text{km}\cdot\text{t}) \times 280.0(\text{km}) \times (1+0.6) \times 55.67(\%) = 24.92(\text{kg/t})$ |  |
|                                   |                                     | 合計(往復当たり)                      |                            | 44.76 kg/t  |  |  |
|                                   |                                     | 細骨材                            | 船舶輸送                       | 1000t級  | 7.68 kg/t  | $0.0999(\text{kg-CO}_2/\text{km}\cdot\text{t}) \times 70.0(\text{km}) \times (1+0.6) \times 68.64(\%) = 7.68(\text{kg/t})$ |
|                                   |                                     |                                | 陸上輸送                       | 10t積ダンプ   | 0.00 kg/t  | $0.117(\text{kg-CO}_2/\text{km}\cdot\text{t}) \times 0.0(\text{km}) \times (1+0.6) \times 31.36(\%) = 0(\text{kg/t})$      |
|                                   | 合計(往復当たり)                           |                                | 7.68 kg/t                  |   |  |  |
|                                   | 08) 生コンクリート製造過程のCO <sub>2</sub> 排出量 |                                | 3.10 kg/m <sup>3</sup> ... |   | 県のデフォルト値を採用  |  |
|                                   | 09) 生コンクリート輸送過程原単位                  | 7人トラック(4.4-4.5m <sup>3</sup> ) | 6.10 kg/m <sup>3</sup>     | $0.253(\text{kg-CO}_2/\text{km}\cdot\text{m}^3) \times 15.0(\text{km}) \times (1+0.6) = 6.072$ 6.10(kg/m <sup>3</sup> ) |  |  |

## 【3】セメントにかかるCO<sub>2</sub>排出量(セメント評価)

|                                     |                         |   |
|-------------------------------------|-------------------------|---|
| 10) 単位コンクリート当たりのCO <sub>2</sub> 排出量 | 141.0 kg/m <sup>3</sup> | $\{437.4(\text{kg/t}) + 26.57(\text{kg/t})\} \times 0.304(\text{t/m}^3) = 141.05$ 141.0(kg/m <sup>3</sup> ) |
| セメントにかかるCO <sub>2</sub> 排出総量        | <b>141.0 t/工事</b>       | $141.0(\text{kg/m}^3) \times 1,000(\text{m}^3) = 141,000(\text{kg}) = 141.0(\text{t})$                      |

## 【4】骨材及び生コンクリートにかかるCO<sub>2</sub>排出量(地産地消評価)

|   |                            |  |
|---|----------------------------|--|
| 11) 骨材合計(製造に係る単位骨材量)                    | 1.815 t/m <sup>3</sup>     | 粗骨材 + 細骨材(スラグ除く) = 0.97(t/m <sup>3</sup> ) + 0.845(t/m <sup>3</sup> )  |
| 12) 骨材製造過程のCO <sub>2</sub> 排出量          | 9.9 kg/m <sup>3</sup> ...  | $\{0.845(\text{t/m}^3) + 0.97(\text{t/m}^3)\} \times 5.46(\text{kg/t}) = 9.9(\text{kg/m}^3)$ : 豊島スラグ除く               |
| 13) 骨材輸送過程のCO <sub>2</sub> 排出量          | 49.9 kg/m <sup>3</sup> ... | $0.845(\text{t/m}^3) \times 7.68(\text{kg/t}) + 0.970(\text{t/m}^3) \times 44.76(\text{kg/t}) = 49.9(\text{kg/m}^3)$ |
| 14) 生コンクリート輸送過程のCO <sub>2</sub> 排出量     | 6.1 kg/m <sup>3</sup> ...  | 上記 09) より  |
| 15) 単位コンクリート当たりのCO <sub>2</sub> 排出量     | 69.0 kg/m <sup>3</sup>     | + + + = 3.1 + 9.9 + 49.9 + 6.1 = 69.0(kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )   |
| 骨材及び生コンクリート製造・輸送に係るCO <sub>2</sub> 排出総量 | <b>69.0 t/工事</b>           | $69.0(\text{kg/m}^3) \times 1,000(\text{m}^3) = 69,000(\text{kg}) = 69(\text{t})$                                    |

## 【5】当該工事にかかるCO<sub>2</sub>排出量

|                                     |                   |                                    |
|-------------------------------------|-------------------|------------------------------------|
| 工事当りのCO <sub>2</sub> 排出総量(【3】【4】合計) | <b>210.0 t/工事</b> | 本工事におけるコンクリート起源CO <sub>2</sub> 排出量 |
|-------------------------------------|-------------------|------------------------------------|