

ベアリングの CO₂ 排出削減貢献定量化ガイドライン(別冊 算定例)

一般社団法人 日本ベアリング工業会

次の仮想製品による、使用段階における CO₂ 削減貢献量の算定例を挙げる。

例 1 ボールねじサポート用ベアリングのトルク低減

例 2 ベアリング構成部品のトルク低減

例 3 小型ファンモータの消費電力低減

例 4 ベアリングユニット化による消費電力低減

例 5 自動車用ベアリングの軽量化

例 6 自動車部品用ベアリングの消費燃料低減

例 1 ボールねじサポート用ベアリングのトルク低減

製品 1 個、稼働 1 年間の使用段階における削減貢献量

物理量：トルク

累積方法

d. 製品 1 個あたりの例

$$\text{削減貢献量 [kgCO}_2\text{]} = [\textcircled{1} \times \textcircled{2} \times \textcircled{3} \times \textcircled{4}] \times \textcircled{5} \times \textcircled{6}$$

- ① 排出係数 [kgCO₂/kWh]
- ② 物理量差分 [kW/個] (トルク)
- ③ 寄与率 [%]
- ④ 普及量 [個]
- ⑤ 年間稼働時間 [h/年]
- ⑥ 稼働期間 [年]

上式に次の値を代入する。

- ① 0.519 [kgCO₂/kWh] (IEA 国際平均値 2014 の場合)
- ② 0.006 [kW/個] (ベースライン製品と評価対象製品との差分 : 6 W)
- ③ 100 [%]
- ④ 1 [個]
- ⑤ 4 224 [h/年] (8h/直×2 直/日×22 日/月×12 か月)
- ⑥ 1 [年]

削減貢献量 = 13.2 [kgCO₂] を得る。

例2 ベアリング構成部品のトルク低減

構成部品（例：保持器、シール、転動体等）の寄与率による

ベアリング1セット、稼働1年間の使用段階における削減貢献量

累積方法

d. 製品1個あたりの例

物理量：トルク

$$\text{削減貢献量 [kgCO}_2\text{]} = [\textcircled{1} \times \textcircled{2} \times \textcircled{3} \times \textcircled{4}] \times \textcircled{5} \times \textcircled{6}$$

- ① 排出係数 [kgCO₂/kWh]
- ② 物理量差分 [kW/個]（トルク）
- ③ 寄与率 [%]
- ④ 普及量 [個]
- ⑤ 年間稼働時間 [h/年]
- ⑥ 稼働期間 [年]

上式に次の値を代入する。

- ① 0.519 [kgCO₂/kWh] (IEA国際平均値 2014の場合)
- ② 0.006 [kW/個] (ベースライン製品と評価対象製品との差分: 6 W)
- ③ 1 [%] (例: ベアリングメーカより開示された値)
- ④ 1 [個] (ベアリング1セットあたり1個の場合)
- ⑤ 4 224 [h/年] (8h/直×2直/日×22日/月×12か月)
- ⑥ 1 [年]

削減貢献量 = 0.132 [kgCO₂] を得る。

例 3 小型ファンモータの消費電力低減

モータ 1 000 台、稼働 10 年間の使用段階におけるベアリングの削減貢献量

累積方法

a. フローベースの例

物理量：消費電力

$$\text{削減貢献量 [kgCO}_2\text{]} = [\textcircled{1} \times \textcircled{2} \times \textcircled{3} \times \textcircled{4}] \times \textcircled{5} \times \textcircled{6}$$

- ① 排出係数 [kgCO₂/kWh]
- ② 物理量差分 [kW/個] (消費電力)
- ③ 寄与率 [%]
- ④ 普及量 [個]
- ⑤ 年間稼働時間 [h/年]
- ⑥ 稼働期間 [年]

上式に次の値を代入する。

- ① 0.445 [kgCO₂/kWh] (環境省 排出係数一覧 等より)
- ② 0.000 15 [kW/個] (モータ消費電力が 6.9 W から 6.6 W に低減
ベースライン製品と評価対象製品との差分 : 6.9-6.6=0.3 W
モータ 1 台にベアリング 2 個使用 0.15 W/個)
- ③ 100 [%] (低トルク用ベアリングへ変更のみの場合)
- ④ 2 000 [個] (モータ 1 台にベアリング 2 個使用 2 個/台)
- ⑤ 8 760 [h/年] (24h/日×365 日/年)
- ⑥ 10 [年]

削減貢献量 = 11 700 [kgCO₂] を得る。

例4 ベアリングユニット化による消費電力低減

ベアリングの質量は増えるが、それ以上に軸やハウジング、押さえ板の質量が軽減され、駆動モータの消費電力を低減

製品 100 個、稼働 1 年間の使用段階における削減貢献量

累積方法
c. 製品群/期間あたりの例

物理量：消費電力

$$\text{削減貢献量 [kgCO}_2\text{]} = [\textcircled{1} \times \textcircled{2} \times \textcircled{3} \times \textcircled{4}] \times \textcircled{5} \times \textcircled{6}$$

- | | |
|----------|--------------------------|
| ① 排出係数 | [kgCO ₂ /kWh] |
| ② 物理量差分 | [kW/個] (消費電力) |
| ③ 寄与率 | [%] |
| ④ 普及量 | [個] |
| ⑤ 年間稼働時間 | [h/年] |
| ⑥ 稼働期間 | [年] |

上式に次の値を代入する。

- | | | | |
|---|-------|--------------------------|----------------------------|
| ① | 0.305 | [kgCO ₂ /kWh] | (工業会既使用値の場合) |
| ② | 0.01 | [kW/個] | (ベースライン製品と評価対象製品との差分:10 W) |
| ③ | 100 | [%] | |
| ④ | 100 | [個] | |
| ⑤ | 4 000 | [h/年] | |
| ⑥ | 1 | [年] | |

削減貢献量 = 1 220 [kgCO₂] を得る。

例 5 自動車用ベアリングの軽量化

ハイブリッド車に用いられるボールベアリングについて、軌道輪やボール、保持器の材料強度を向上させ、軸受質量を 30 %低減させた。

製品1個が1年間の使用段階における削減貢献量。

物理量：質量

累積方法

d. 製品 1 個あたりの例

$$\text{削減貢献量 [kgCO}_2\text{]} = [\textcircled{1} \times \textcircled{2} \times \textcircled{3} \times \textcircled{4}] \times \textcircled{5} \times \textcircled{6}$$

- ① 排出係数 [kgCO₂/L] (単位燃料あたりのCO₂ 排出量)
- ② 係数 [L/(km・kg)] (単位あたりの燃料消費量)
- ③ 物理量差分 [kg/個] (質量)
- ④ 普及量 [個]
- ⑤ 年間走行距離 [km/年]
- ⑥ 稼働期間 [年]

上式に次の値を代入する。

- ① 2.320 [kgCO₂/L] (ガソリン 2.32 kgCO₂/L 環境省 排出係数一覧等より)
- ② 2.82×10^{-5} [L/(km・kg)] (単位質量あたりの燃費改善係数)
- ③ 0.045 [kg/個]
- ④ 1 [個]
- ⑤ 12 000 [km/年]
- ⑥ 1 [年]

削減貢献量 = 35.3 [kgCO₂]を得る。

例 6 自動車部品用ベアリングの消費燃料低減

自動車の燃費改良(例：15 [km/L]から 16 [km/L])、構成部品の寄与率による

製品 1 個、10 年間の使用段階における削減貢献量

累積方法

a. フローベースの例

$$\text{削減貢献量 } [\text{kgCO}_2] = [① \times ② \times ③ \times ④] \times ⑤ \times ⑥$$

① 排出係数 [kgCO₂/L] (単位燃料あたりの CO₂ 排出量)

② 物理量差分 [L/km] (単位あたりの消費燃料の改善)

③ 寄与率 [%] 例:自動車における自動車部品の寄与率 : Y=自動車部品/自動車

自動車部品におけるベアリングの寄与率 : Z=ベアリング/自動車部品

自動車におけるベアリングの寄与率 : Y と Z を乗じた値

④ 普及量 [個]

⑤ 年間走行距離 [km/年]

⑥ 稼働期間 [年]

上式に次の値を代入する。

① 2.320 [kgCO₂/L] (ガソリン 2.32 kgCO₂/L 環境省 排出係数一覧等より)

② 0.00238 [L/km] (1/15 [km/L]-1/16 [km/L])

③ 1 [%] (例: 自動車部品メーカ等より開示された値)

④ 1 [個]

⑤ 10 000 [km/年]

⑥ 10 [年]

削減貢献量 = 5.52 [kgCO₂]を得る。

以上