

令和4年度 建設施工の地球温暖化対策検討分科会

令和5年2月16日

総合政策局 公共事業企画調整課

- 
1. 現状とこれまでの取組経緯
 2. 国内建機メーカーの電動建機開発状況
 3. 革新的建設機械認定制度(仮称)の概要(案)
 4. 革新的建設機械認定制度(仮称)の名称について
 5. 今後のスケジュール(案)

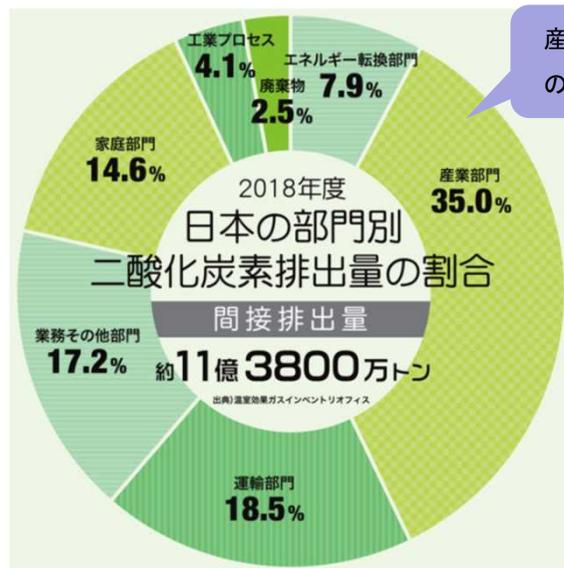
1.現状とこれまでの取組経緯

政府目標

2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにすること

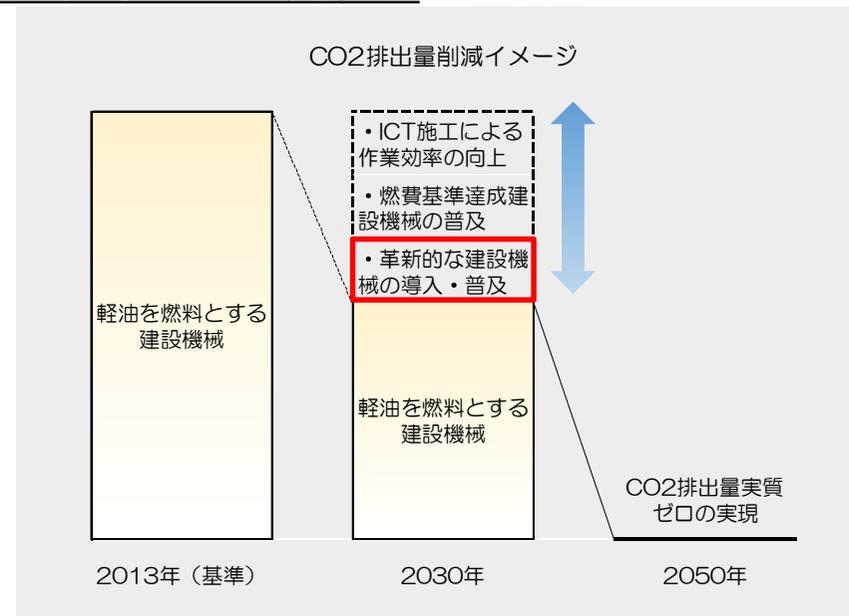
(建設施工分野(建設機械)におけるカーボンニュートラル(CN)の達成)
CN達成に向けて、①燃費性能の向上、②抜本的な動力源の見直しが必要。

- 建設機械の稼働により排出されるCO2排出量は、**国内産業部門の1.4%**を占めている。
- 国土交通省はこれまで、ICT施工による作業効率の向上、燃費性能の向上による省CO2化を進めてきたところ。
- CNの達成に向けて、中長期的には抜本的な動力源の見直しが必要。



産業部門のCO2排出量
のうち建設機械が1.4%

※エネルギー統計による建設機械の軽油消費量より建設機械のCO2排出量を試算



1.現状とこれまでの取組経緯

(政府戦略・各省計画等における位置付け)

政府戦略等においても、建設現場における2050年CN実現が明記されている。

政府戦略・計画

【GX 実現に向けた基本方針 ～今後 10 年を見据えたロードマップ～】(R4.12.22 第5回GX実行会議)

GX経済移行債:政府による先行支援により、GX投資を促進

(R5. 2.10 閣議決定)

<GX 実現に向けた基本方針 (抜粋)>

12) インフラ

空港、道路、ダム、下水道等の多様なインフラを活用した再エネの導入促進やエネルギー消費量削減の徹底、脱炭素に資する都市・地域づくり等を推進する。産業や港湾の脱炭素化・競争力強化に向け、カーボンニュートラルポート(CNP)の形成推進や建設施工に係る脱炭素化の促進を図る。

【成長戦略】(R3. 6. 18 閣議決定)

成長戦略実行計画・成長戦略フォローアップ等が閣議決定されている

【地球温暖化対策計画】(R3.10.22 閣議決定)

【第5次社会資本整備重点計画】(R3.5.28 閣議決定)

【クリーンエネルギー戦略】(中間整理R4.5.13 経済産業省)

- ・ 脱炭素を見据え、将来にわたって安定的で安価なエネルギー供給を確保
- ・ 供給サイドに加えて、産業など需要サイドの各分野でのエネルギー転換の方策を整理

【グリーン成長戦略】(R3. 6. 18 経済産業省等)

2050年CN実現に向けて、(中略)策定された戦略。

【グリーン社会実現推進本部】(国交省)

- 第1回 R3.7.19, 第2回 R3.12.27, 第3回 R4.6.7, 第4回 R4.9.28
- ・ 2050CNの実現、気候危機への対応など、グリーン社会の実現に向け、取り組む。

【国土交通省環境行動計画】(R3.12)

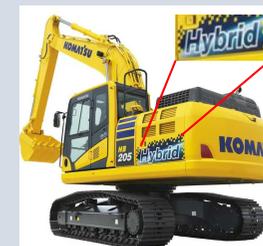
1.現状とこれまでの取組経緯

(脱炭素に向けたこれまでの取組(認定制度))

各種認定制度を運用し、普及支援措置を講じることにより、燃費性能の優れた建設機械の普及を促進してきた。

低炭素型建設機械認定制度

- 目的: 先進技術であるハイブリッド機構等を搭載し省エネ化を達成した建設機械の普及
- 概要: 特定の省エネ機構を搭載した建設機械の型式を認定する制度
- 制度創設: 平成22年度
- 認定実績: 51型式(R4.11末現在)
- 支援措置: 低利融資制度等



ハイブリット建機の例(出典:コマツHP)

燃費基準達成建設機械認定制度

- 目的: 燃費性能の優れた建設機械の普及
- 概要: 国で定めた燃費基準を達成した建設機械の型式を認定する制度
- 制度創設: 平成25年度
- 認定実績: 162型式(R4.11末現在)
- 支援措置: 低利融資制度等



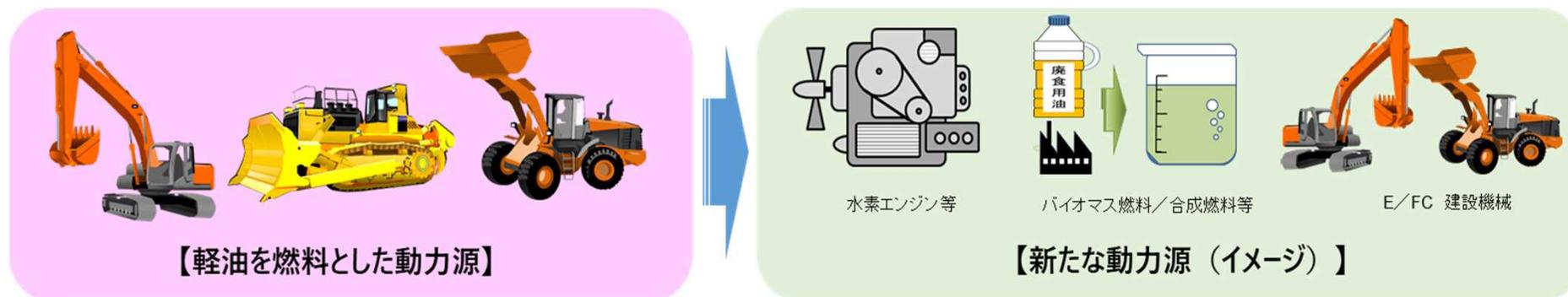
認定ラベル

1.現状とこれまでの取組経緯

(革新的建設機械の普及・促進)

CNの達成に向けては、電動等の革新的建設機械の普及・促進が必要

- 革新的建設機械認定制度の創設を検討。



- 現在、国内市場に導入されている革新的建設機械の例



バッテリー式電動小型油圧ショベルの例(出典: (左)コマツHP、(右)竹内製作所HP)

2.国内建機メーカーの電動建機開発状況

(電動建機の市場状況)

小型油圧ショベルを中心に、徐々に日本国内市場にも導入されつつある状況

バッテリー式油圧ショベル(国内)

試作/開発	名称	eFuzion concept	17SR concept	TB220e	ZE19	試作機	SV17e	試作機	
	メーカー	ヤンマー	コベルコ建機	竹内製作所	日立建機	クボタ	ヤンマー	小松製作所	
	発表年	2019年	2019年	2019年	2019年	2020年	2021年	2021年	
	諸元	不明	不明	0.046m ³	不明	不明	不明	0.09m ³	
	バッテリー容量(kWh)	不明	不明	25	不明	不明	23.5	31.5	
	モータ出力(kW)	不明	不明	13*	不明	不明	不明	不明	
	稼働時間(h) [※]	-	-	3.08	-	-	-	-	
	重量	不明	1.7t	1.94t	2tクラス	3.59t(ベース機)	1.5~2t	3.6t	
外観									
販売/レンタル	名称	PC30E-5	ZE85	TB20e	PC01E-1	ZX55U-6EB	PC210E	ZE23	ZE135
	メーカー	小松製作所	日立建機	竹内製作所	小松製作所	日立建機ティエラ	小松製作所	日立建機	日立建機
	発売年	2020年	2020年	2021年	2022年	2022年	2023年市販予定	2023年市販予定	2023年市販予定
	諸元	0.09m ³	0.28~0.4m ³	0.038m ³	0.008m ³	0.14m ³	1.16m ³	0.05m ³	0.45~0.59m ³
	バッテリー容量(kWh)	36	100	24.7	2.628	39	451	18	198
	モータ出力(kW)	18.2	40	11*	2.5	33	123	10	85
	稼働時間(h) [※]	3.16	4.00	3.59	1.68	1.89	5.87	2.88	3.73
	重量	4.73t	8.75t	1.93t	0.34t	5.2t	24.0t	2.3t	14.0t
備考	国内レンタルのみ	欧州販売 (65台/2年)	国内レンタル・ 欧州/北米販売	国内レンタルのみ	欧州販売	国内/欧州 販売予定	欧州販売予定	欧州販売予定	
外観				バッテリー交換式 	商用電源併用可 	外部電源併用可 	商用電源併用可 	商用電源併用可 	
備考	*青字は損料算定表より同等クラス(バケット容量から推定)と思われる機関出力を表示 ※稼働時間=計算値=(バッテリー容量(kWh)/(出力(kW)×0.5(負荷率)))×使用範囲0.8								

※メーカー等公表資料から作成。

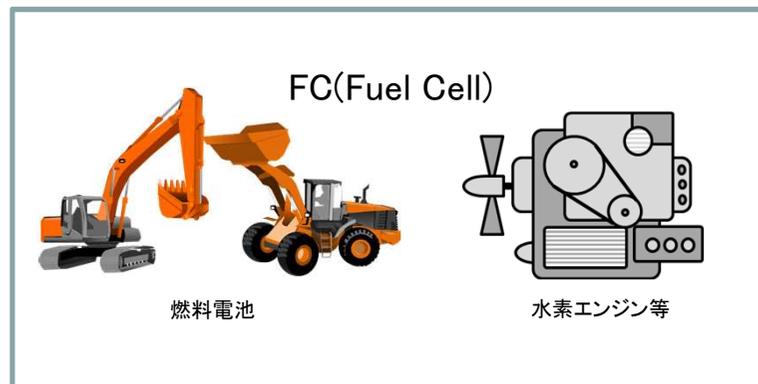
3.革新的建設機械認定制度(仮称)の概要(案)

(制度の内容)

2050年CNの実現に向け、**革新的建設機械(電動式※)の認定制度**を創設し、導入・普及を促進する。



この度の制度創設で対象にしたい動力源



将来的に制度の対象に追加することを検討したい動力源

- 革新的建設機械として考えられる動力源
 - 電動式
 - 水素(燃料電池・水素エンジン等)
 - CN燃料(バイオマス燃料・e-fuel等)
- その中でまずは電動式を制度の対象としたい。(理由)
 - 技術面から早期実現の可能性が高いこと
 - 既にエネルギー消費量の試験方法が確立していること

- CN燃料については認定制度の対象外としたい。(理由)
 - CN燃料は、従来の建設機械(ディーゼルエンジン)での使用も想定されるため。



バイオマス燃料/e-fuel 等

3.革新的建設機械認定制度(仮称)の概要(案)

(革新的建設機械の対象)

昨今の技術動向や市場性等をふまえ、まずは電動建機を対象としたい。

対象① バッテリ式電動建機



小型油圧ショベル(出典:コマツHP)



小型油圧ショベル(出典:竹内製作所HP)



小型油圧ショベル(出典:コマツHP)



油圧ショベル(出典: CAT HP)



ホイールローダ(出典: CAT HP)

対象② 有線式電動建機



油圧ショベル(出典:日立建機HP)



油圧ショベル(出典:コマツHP)

現時点ではコンセプト段階のものも多いが、
今後各建機メーカーから市場導入される見込み

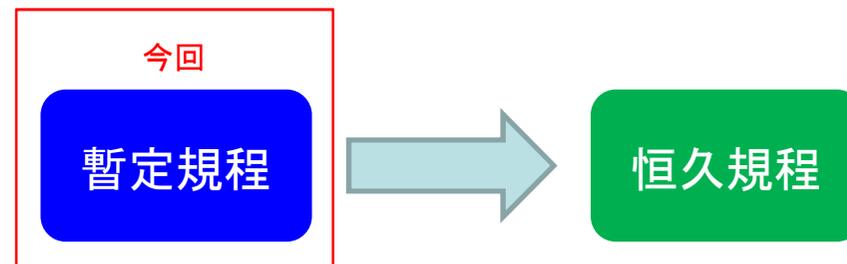
3.革新的建設機械認定制度(仮称)の概要(案)

(認定制度創設にあたっての考え方)

電動建機の開発を促進するため、まずは暫定規程からスタートするのはどうか。

- ・電動建機市場が十分に成熟した後の制度創設では、制度創設時期が著しく遅くなりかねない。
- ・そのため、まずは暫定という形で早期制度創設を図ることが適切ではないか。

制度はまず①暫定規程を定め、追って②恒久規程に移行するという2段階を想定



革新的建設機械認定制度(仮称)の創設イメージ

3.革新的建設機械認定制度(仮称)の概要(案)

(ご議論いただきたい論点について)

本分科会で、ご議論いただきたい論点は以下の2つ。

論点1 暫定規程作成にあたっての考え方について

(案1) 基準値を設けない案

(案2) 基準値は標準動作当たりの燃料消費量とする案

(案3) 基準値は標準動作当たりの電力消費量とする案

論点2 恒久規程作成に向けた検討のタイミングについて

(案A) 電力消費量基準値(再)検討のタイミングを定めない案

(案B) 電力消費量基準値(再)検討のタイミングを定める案

3.革新的建設機械認定制度(仮称)の概要(案)

(論点1: 暫定規程作成にあたっての考え方について)
省エネ性能を示す、エネルギー消費量の基準値を定めるか否か。

実施内容(国交省)	実施内容(申請者)
<p>(案1) 基準値を設けない</p> <p>基準値なし</p>	<p>(参考測定)電力消費量測定値[kWh/標準動作※]</p> <p>※油圧ショベルの場合</p>
<p>(案2) 基準値: 標準動作当たりの燃料消費量</p> <p>現行の燃費基準値[kg/標準動作]</p>	<p>燃料消費量[kg/標準動作]</p> <p>電力消費量測定値[kWh/標準動作]</p>
<p>(案3) 基準値: 標準動作当たりの電力消費量</p> <p>電費基準値[kWh/標準動作]</p> <p>現行の燃費基準値[kg/標準動作]</p>	<p>電力消費量測定値[kWh/標準動作]</p>

3.革新的建設機械認定制度(仮称)の概要(案)

(①電力消費量試験方法 及び ②認定対象機種)

- ①電力消費量試験方法はJCMAS (ジャクマス)を採用する。
- ②市場性が見込まれ、かつJCMASに試験方法が定められている、油圧ショベル・ホイールローダを認定対象機種とする。

○電力消費量試験方法

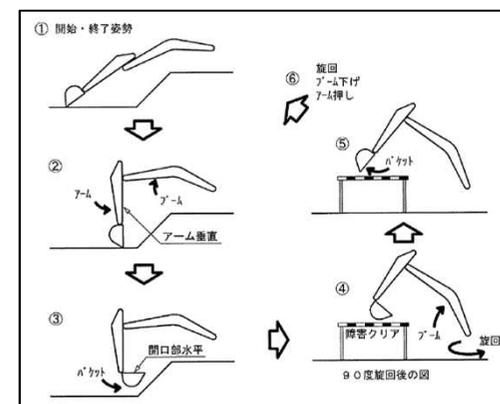
- ・JCMAS((一社)日本建設機械施工協会規格)

【参考】

試験方法は、現行制度である「燃費基準達成建設機械認定制度」を踏襲した。

【試験方法の詳細】

- 土工機械－エネルギー消費量試験方法－油圧ショベル(JCMAS H 020 : 2014)
- 土工機械－エネルギー消費量試験方法－ホイールローダ(JCMAS H 022 : 2015)



JCMASで定められている模擬動作
(例:油圧ショベルの掘削)

○認定対象機種

- ・油圧ショベル(標準バケット山積容量:0.085m³以上1.70m³未満)
- ・ホイールローダ(定格出力:40kW以上230kW未満)

【参考】

油圧ショベルの標準バケット山積容量及び、ホイールローダの定格出力の範囲は、現行制度である「燃費基準達成建設機械認定制度」を踏襲した。

3.革新的建設機械認定制度(仮称)の概要(案)

(論点1: 暫定規程作成にあたっての考え方について)
暫定規程は基準値の有無、評価方法の違いから3案を提示する。

(案1) 基準値を設けない

実施内容(国交省)	実施内容(申請者)
基準値なし	(参考測定)電力消費量測定値[kWh/標準動作※]

※油圧ショベルの場合

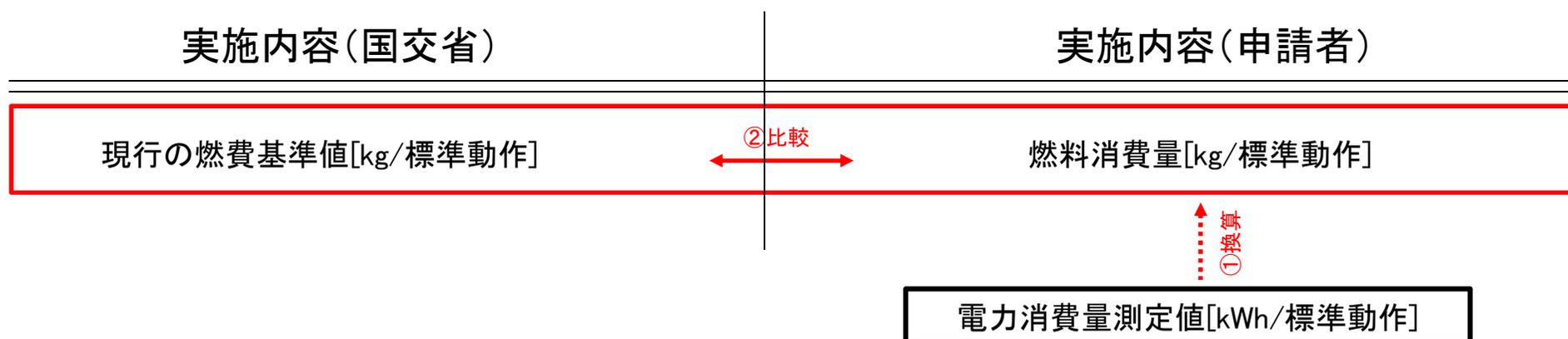
(理由)

- ・電動建機の早期普及支援のため、まずは基準値を設けない。
- ・ただし、将来的な電費基準値の要件化も重要であるため、申請時に、JCMASに基づく電力消費量測定データの提出を必須とする。
- ・将来的には、提出された電力消費量測定データ等から、電費基準値の要件化を検討する。

3.革新的建設機械認定制度(仮称)の概要(案)

(論点1:暫定規程作成にあたっての考え方について)
暫定規程は基準値の有無、評価方法の違いから3案を提示する。

(案2) 基準値:標準動作当たりの燃料消費量



(理由)

- ・申請者が測定した電力消費量を、所定の換算式(後述)によって軽油ベースの燃料消費量に換算し、現行の燃費基準値(後述、別表1)と比較する案。
- ・また将来的には既提出の電力消費量測定データ等から、電費基準値の要件化を検討する。

(デメリット)

- ・申請する型式毎に申請者は測定値を換算する手間が発生する。
- ・現行の燃費基準値は軽油を動力源とする建機をベースに策定されているため、革新的建設機械への指標として妥当であるかは検討が必要。

(参考:電力消費量測定値を燃料消費量へ換算する方法)
JCMAS H020 により測定された電力消費量測定値は、以下に掲げる方法により、燃料消費量へ換算する。

$$\text{(換算式)} \quad F=(W \times E) / C$$

F:燃料消費量評価値(kg/標準動作、g/t) 【換算値】

W:JCMAS H020 により測定された**電力消費量**評価値(kWh/標準動作、W/t) 【測定値】

E:電力のCO2排出係数(kgCO₂/kWh)

(特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令第2条
第4項第3号に基づき公表される代替値 **0.453 kgCO₂/kWh(令和4年度)**)

C:軽油のCO2排出係数(**3.13 kgCO₂/kg**) 出典:特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令別表第1

現行の「低炭素型建設機械認定制度」では、【E:電力のCO2排出係数】を固定値としていないが、当該制度では、**固定値**(認定制度開始時の最新値)として運用する。16

3.革新的建設機械認定制度(仮称)の概要(案)

(参考: 現行の燃費基準値)

油圧ショベル及びホイールローダの現行の燃費基準(2020年基準)は以下の通り

<別表1> 現行の燃費基準値

機種	標準バケット山積容量 (m ³)	燃費基準値 (kg/標準動作)
油圧 ショベル	0.085以上0.105未満	2.0
	0.105以上0.130未満	2.1
	0.130以上0.150未満	2.6
	0.150以上0.200未満	2.8
	0.200以上0.250未満	3.2
	0.25以上0.36未満	4.3
	0.36以上0.47未満	6.4
	0.47以上0.55未満	6.9
	0.55以上0.70未満	9.2
	0.70以上0.90未満	10.8
	0.90以上1.05未満	13.9
	1.05以上1.30未満	13.9
1.30以上1.70未満	19.9	

機種	定格出力(kW)	燃費基準値 (g/t)
ホイール ローダ	40以上75未満	21.3
	75以上110未満	
	110以上230未満	27.9

<現行燃費規程で採用されている基準値×0.85(★★)について>

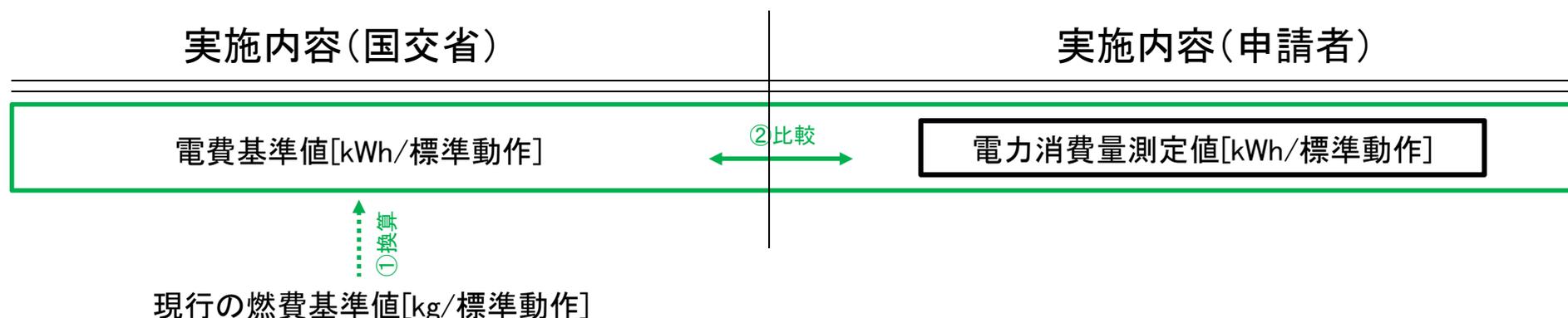
これまでの認定実績に乏しいことから不採用とする

(なお、2030年燃費基準策定時も不採用としている)。

3.革新的建設機械認定制度(仮称)の概要(案)

(論点1: 暫定規程作成にあたっての考え方について)
暫定規程は基準値の有無、評価方法の違いから3案を提示する。

(案3) 基準値: 標準動作当たりの電力消費量



(理由)

- ・国交省があらかじめ現行の燃費基準値を所定の換算式(後述)によって電費に換算した上で、換算基準値(後述、別表2)と申請者が測定した電力消費量を比較する案。
- ・案2に比べて申請者の測定値換算の手間は軽減される。
- ・将来的には既提出の電力消費量測定データ等から、電費基準値の再要件化を検討する。

(デメリット)

- ・現行の燃費基準値は軽油を動力源とする建機をベースに策定されているため、革新的建設機械への指標として妥当であるかは検討が必要。

3.革新的建設機械認定制度(仮称)の概要(案)

(参考:換算電費基準値(案))

油圧ショベル及びホイールローダの換算電費基準値(案)は以下の通り

<別表2>換算電費基準値(案)

機種	標準バケット山積容量 (m3)	電費基準値 (kWh/標準動作)
油圧 ショベル	0.085以上0.105未満	13.8
	0.105以上0.130未満	14.5
	0.130以上0.150未満	18.0
	0.150以上0.200未満	19.3
	0.200以上0.250未満	22.1
	0.25以上0.36未満	29.7
	0.36以上0.47未満	44.2
	0.47以上0.55未満	47.7
	0.55以上0.70未満	63.6
	0.70以上0.90未満	74.6
	0.90以上1.05未満	96.0
	1.05以上1.30未満	96.0
1.30以上1.70未満	137.5	

機種	定格出力(kW)	電費基準値 (W/t)
ホイール ローダ	40以上75未満	147.2
	75以上110未満	
	110以上230未満	192.8

(換算式) $w = (f \times C) / E$

w: 電費基準値(kWh/標準動作、W/t)

f: 現行燃費基準値(kg/標準動作、g/t)

C: 軽油のCO2排出係数(3.13 kgCO2/kg)

E: 電力のCO2排出係数(0.453kgCO2/kWh, 令和4年度)

<現行燃費規程で採用されている基準値×0.85(★★)について>

これまでの認定実績に乏しいことから不採用とする

(なお、2030年燃費基準策定時不採用としている)。

3.革新的建設機械認定制度(仮称)の概要(案)

(論点2:恒久規程作成に向けた検討のタイミングについて)
恒久規程は検討開始時期の明示の有無から2案を提示する。

(案A) 電力消費量基準値(再)検討のタイミングを定めない。

(考え方)

- ・基準値検討に必要な電力消費量測定データ等が十分に集まった段階で検討に着手できる。

(案B) 電力消費量基準値(再)検討のタイミングを定める。

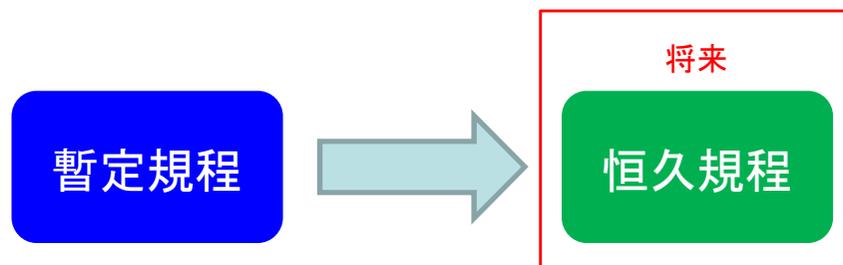


目途①2030年燃費基準による認定開始時期(2027年)、もしくは②2030年

※今後メーカーヒアリング等を通じて、基準値(再)検討のタイミングを決定。

(考え方)

- ・目途を定めることにより、恒久規程策定までの道筋が明確となる。



3.革新的建設機械認定制度(仮称)の概要(案)

(電力消費量測定について:代表機種制度の採用)

建設機械の多様性への配慮として、代表機種と同等の電力消費性能範囲とみなされる機種については、代表機種で測定した数値の使用を可能とする。

同等電力消費性能範囲のイメージ

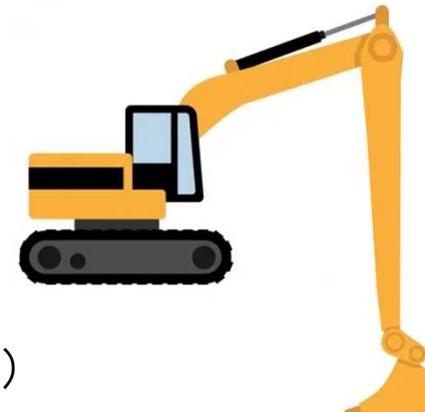


(標準機)

■



(派生機)



↑ 代表機種の測定のみでOK

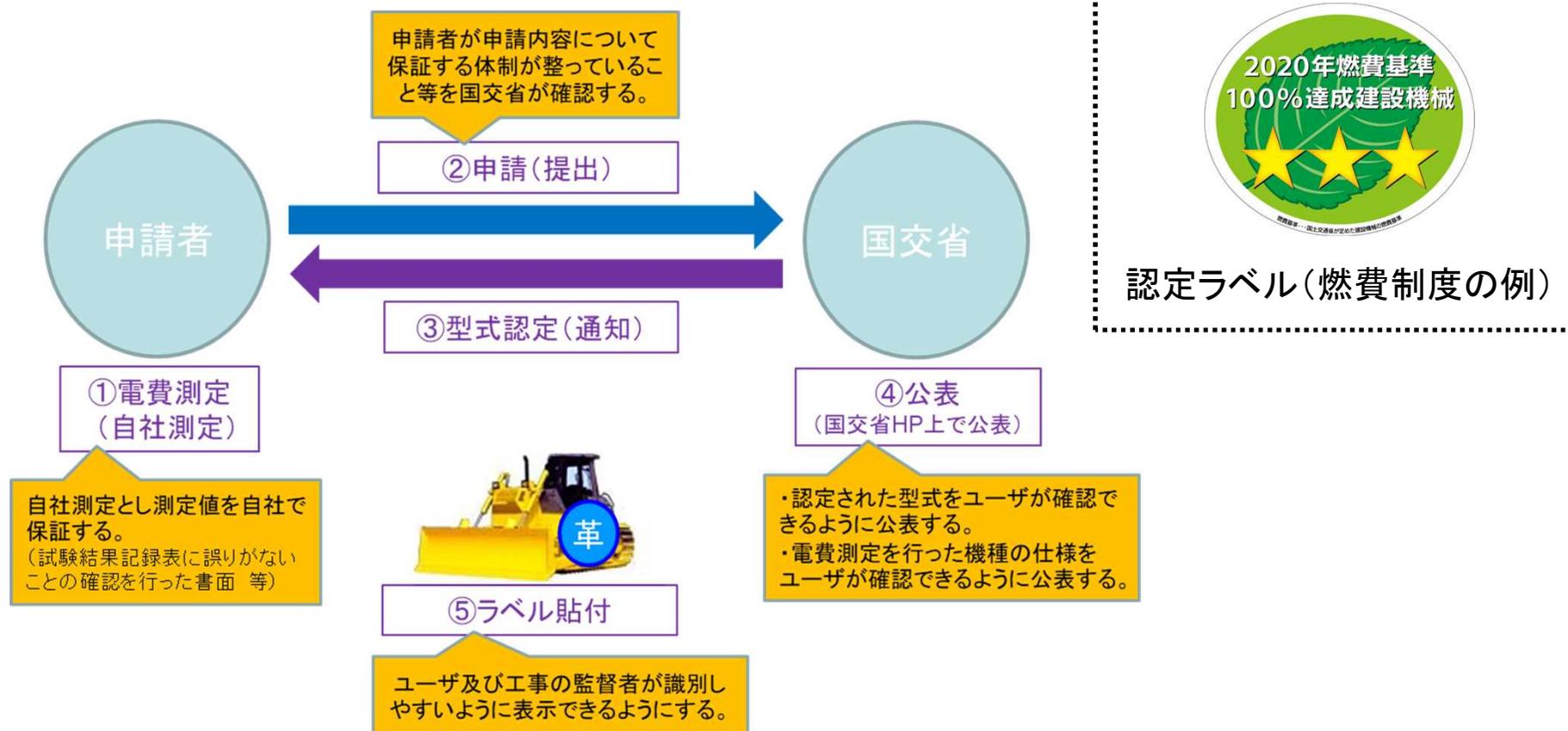
【参考】

現行燃費制度の「同一型式判定要領」を踏襲した。

例えば、油圧ショベルの場合、標準機に対して解体仕様、ロングリーチ等の派生機械が想定されるが、燃費性能は標準機と同等として、標準機の燃費測定だけでOKとする方法を採用している。

3.革新的建設機械認定制度(仮称)の概要(案)

(認定機械の表示および革新的建設機械認定制度(仮称)の枠組み)
「燃費基準達成建設機械認定制度」に倣うものとする。



認定制度の枠組みイメージ

4.革新的建設機械認定制度(仮称)の名称について

(制度の名称について)

これまで、仮称として、“革新的建設機械認定制度”という名称を用いてきたが、制度創設に向けて、正式名称を決定したい。

- ・ 技術の進歩にも対応できる名称が良いのではないか。
- ・ 昨今の、“GX”に向けた動きを踏まえ、“GX建機”、“GX建設機械認定制度”としてはどうか。

(案1) GX 建機

(案2) CN 建機

(案3) 脱炭素建機

5.今後のスケジュール(案)

- 今後、革新的建設機械の認定制度の創設に向けた更なる検討を進める。
- それとともに、関係部局と連携し、現場実証による適応性の確認や、公共調達における革新的建機の導入インセンティブなどについても検討を行う。

