

国際規格 ISO 52000ファミリー 「建築物のエネルギー性能」 について

ISO TC163国内対応委員会主査
東京都立大学 永田 明寛

はじめに

●ISOとは

- 国際標準化機構の略称. ISOが策定した国際規格がISO規格

●ISOのファミリー規格とは

● 連番がついている規格群

- ISO 9000ファミリー「品質マネジメントシステム」(1987年～, 約20文書)
- ISO 14000ファミリー「環境マネジメントシステム」(1996年～, 約50文書)
- ISO 50000ファミリー「エネルギーマネジメントシステム」(2011年～, 約20文書)
- 他にもある

●建築物のエネルギー性能に関するISO規格群がISO 52000ファミリーとして整備されつつある

ISO 52000ファミリー「建築物のエネルギー性能」

- ISO 52000ファミリー「建築物のエネルギー性能」(Energy Performance of Buildings, EPB)とは, EPB関連規格を一連の通し番号のもとに開発するとともに既存EPB関連規格をリナンバリングした規格群(ISO 52000-52150がキープされている).
- アルファベットの5番目“E”(Energy)と2番目“B”(Buildings)でブランド化
 - ちなみに, ISO 50000ファミリーは「「エネルギーマネジメントシステム」
- 主だった規格は2017年6月刊行. 2022年にシステムティック・レビュー

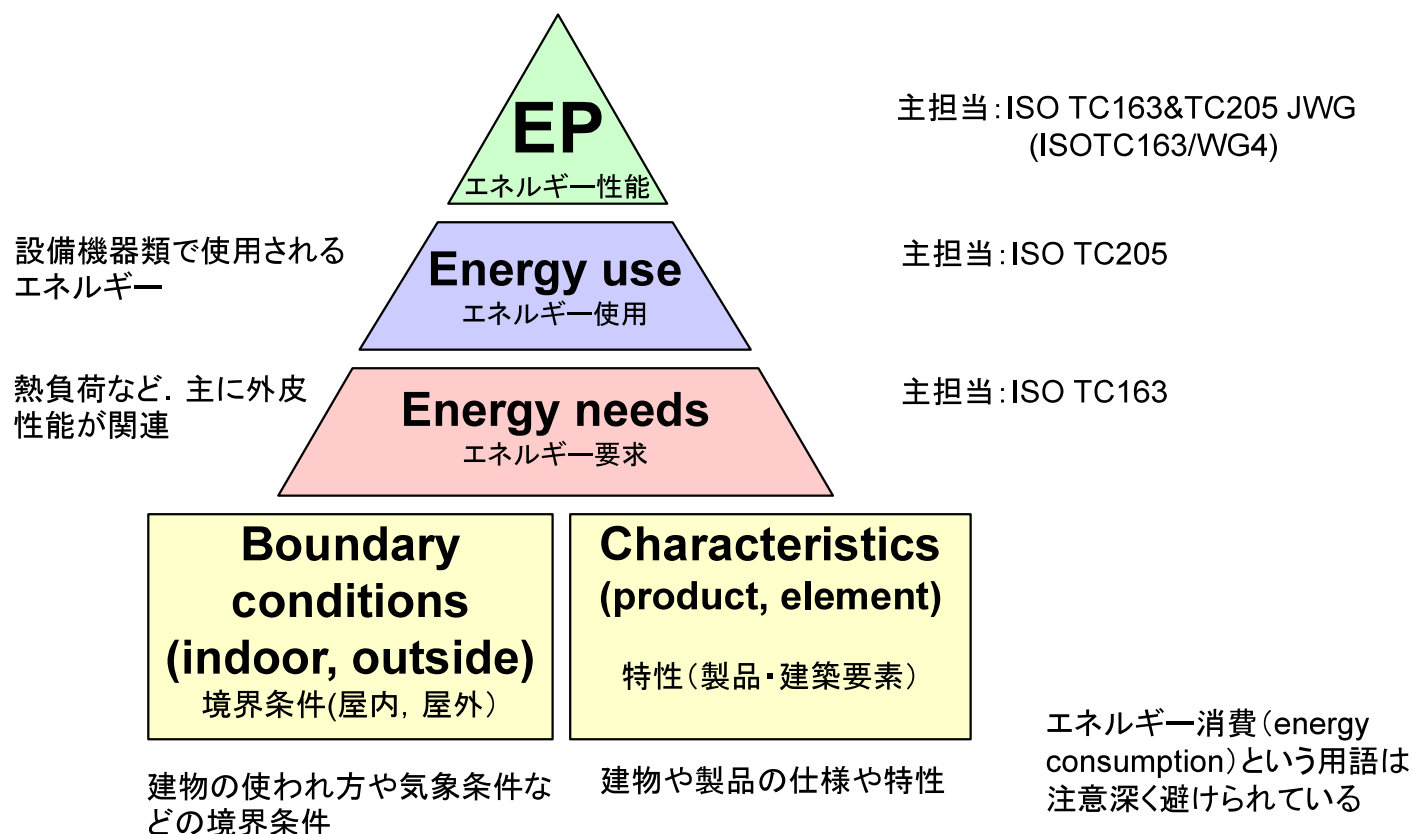
欧州におけるEPB規格

- EPBD(The Energy Performance of Buildings Directive)
 - 建築物のエネルギー性能指令, EU Mandate M480: 2002年第1版.
 - 2010年(第2世代EPBD)
 - 建築物のエネルギー性能に係る42のEN規格(欧州規格)が整備され, その内11規格はISOにもなった(EN-ISO)
 - EPBD(2018)(第3世代EPBDに相当)
 - 関連して, 2017年に多くのEN規格の改定を行うとともにISOのEPB規格をリナンバリングしISO 52000ファミリーとした.
 - Renovation Wave Strategy(2020)
 - EU Green Deal-Fit for 55(2030年温室効果ガス1990年比55%削減)(2021)
 - EPBD(2024) (EU/2024/1275) 2024-05-28発効
 - 2030年までにGHG排出量を2015年比で少なくとも60%削減
 - 2050年までにゼロエミッション
 - すべての新築及び特定の非住宅既築建物に太陽光発電技術の導入可能に
 - 化石燃料を使用するボイラの段階的廃止
 - 等.
- EPBD関連のEN規格(欧州規格)[開発主体CEN/TC371]
 - 52規格(35 EN- and 17 EN-ISO)・39 TR(7 CEN-ISO TR)
 - 現在は国レベルで実装が進行中. EPBD(2018)に従い規格を整備

EPBD(2024) Annex I EPB計算の共通一般枠組

- 建築物のエネルギー性能(EPB)は、暖房・冷房・給湯・換気・組み込み照明及びその他設備の典型的なエネルギー使用の計算もしくは実測に基づいて決定される
- EPBは、エネルギー性能認証及び最低エネルギー性能要求事項への適合の両方を目的とし、年間基準床面積当たり一次エネルギー使用量をkWh/(m².y)で表す
- 一次エネルギーの計算は、エネルギーキャリアごとの一次エネルギー係数(非再生可能、再生可能、合計を区別する)に基づいて行わなければならない
 - 係数は各国で定義・報告する。平均EU係数も使用可。
- エネルギー要求(needs)は月ごと、毎時、1時間以内の計算時間間隔で計算する
- 以下を考慮
 - (a) 内部間仕切りを含む建物の熱的特性((i) 熱容量(ii) 断熱(iii)パッシブヒーティング(iv)冷却要素 (v)熱橋), (b)暖房設備および給湯設備, (c)オンサイトの再生可能エネルギー生成量・蓄積量, (d)空調設備, (e)自然換気および機械換気(気密性・熱回収を含む場合もある), (f)組み込み照明設備(主に非住宅), (g)建物の設計、位置、方位、気候, (h)パッシブソーラーシステムと遮熱, (i)室内気候条件, (j)内部発熱, (k)BACとエネルギー性能の監視・制御・最適化
- 以下のプラス要素も考慮
 - (a)地域の日照条件、アクティブソーラーシステム、再生可能エネルギーに基づくその他の暖房・電力システム, (b)コージェネレーションによって生産された電力, (c)地域冷暖房システムまたは地区冷暖房システム, (d)自然採光, (e)蓄電, (f)蓄熱
- 計算上、建物は以下のカテゴリーに適切に分類されなければならない:
 - (a)様々なタイプの一戸建て住宅;(b)集合住宅(c)事務所(d)教育施設(e)病院(f)ホテルおよびレストラン(g)スポーツ施設(h)卸売・小売業サービスビル(i)その他のエネルギー消費型建物。

EPB規格群の構成



ISO 52000ファミリー「建築物のエネルギー性能」

●開発体制

- CEN/TC371“Energy Performance of Building”などCENが主.
- ISOではTC163, TC205が主に関連し, 両者にまたがる規格が多いことからTC163&TC205 JWG(Joint Working Group)が作られた. 現在は, JAG(Joint Advisory Group)が全体管理.
 - TC163「建築環境における熱的性能とエネルギー使用」(Thermal performance and energy use in the built environment)
 - 議長国:スウェーデン
 - もともと断熱が中心だったが熱負荷計算などを扱うようになり, 更にスコープを拡張し, エネルギー使用も扱うようになった
 - TC205「建築環境設計」(Building environment design)
 - 議長国:米国
 - いわゆる建築環境設計だけでなく建築設備関係規格も扱う

TC163 & TC205 JWG (TC163/WG4)

総合的手法による建築物のエネルギー性能

Energy performance of buildings using holistic approach

第1回	2009-06-08	ジュネーブ (スイス)
第2回	2009-11-16	京都 (日本)
第3回	2010-06-07, 08	ソウル (韓国)
第4回	2010-11-13, 14	シドニー (オーストラリア)
第5回	2011-09-09, 10	シカゴ (アメリカ)
第6回	2012-06-07, 08	デルフト (オランダ)
第7回	2012-09-03	ラ・ロッシュ (フランス)
第8回	2013-02-19, 20	デルフト (オランダ)
第9回	2013-09-09, 10	ストックホルム (スウェーデン)
第10回	2014-03-03, 04	デルフト (オランダ)
第11回	2014-09-15, 16	無錫 (中国)
第12回	2015-04-09, 10	デルフト (オランダ)
第13回	2015-09-14, 15	ヴィクトリア (カナダ)
第14回	2016-02-16	ブリュッセル (ベルギー)
第15回	2016-09-26, 27	ベルリン (ドイツ)
第16回	2017-09-25, 26	東京 (日本)
第17回	2018-09-24, 25	オスロ (ノルウェー)
第18回	2019-09-23, 24	ソウル (韓国)
第19回	2020-09-21, 22	Virtual
第20回	2021-09-20, 21	Virtual
第21回	2022-09-14	Virtual 当初はモスクワ (ロシア) 予定だった
第22回	2023-09-25, 26	アトランタ (アメリカ) Hybrid
第23回	2024-09-30	サン・ドニ (フランス) 対面のみ

TC163 & TC205 JWG (TC163/WG4)

総合的手法による建築物のエネルギー性能

Energy performance of buildings using holistic approach

● 両TCから2名がコンビナー

Dick van Dijk氏(TC163)

Kwang Woo Kim氏 (TC205)

● 参加組織

- 19カ国(フランス, 米国, オーストリア, 英国, ドイツ, デンマーク, ~~エジプト~~, ロシア, 日本, 韓国, ベルギー, オランダ, ~~オーストラリア~~, 南アフリカ, 中国, カナダ, ~~フィンランド~~, スウェーデン, ノルウェー, スイス, イタリア, ~~ウルグァイ~~)からエキスパート86名

AFNOR (France) ANSI (USA) ASI (ON) (Austria) BSI (UK) DIN (Germany) DS (Denmark) GOST R (Russian Fed.) JISC (Japan) KATS (Rep. Of Korea) NBN (Belgium)	NEN (The Netherlands) SA (Australia) SABS (South Africa) SAC (People's Rep. of China) SCC (Canada) SIS (Sweden) SN (Norway) SNV (Switzerland) UNI (Italy)	Liaisons: - CIE - ECOS (Eur.) - EURIMA - UNECE - ISO/TC 274
---	---	---

EPB規格に関するJAG(Joint Advisory Group)

- (EN) ISO EPB規格群 ISO 52000ファミリーが刊行されたが規格の維持管理, EPB規格群の規格間調整の組織.
- ISO TC163, ISO TC205, CEN TC371 chairなどからなる(14名). コンビナ: Dick van Dijk (NL), 事務局 Reiniche, Stephanie(ANSI)
- 2019年から活動
 - 第1回会議(2019-09-24)~
- 活動内容
 - 新規格のナンバリング
 - Internal JAG rules
 - Rationale/guidance on subdivision into different standards or parts of standards
 - Updating the EPB quality documents
 - Updated overview ISO 52000 family and gaps
 - 開発中・計画中のISO 52000関連国際規格・技術文書のモニタリング

ロードマップ 現状と目標

- 2017年: EPB関連規格が刊行. EPBの総合評価枠組が整った
- 2022年: 多くのEPB基準がシステムティックレビューされた
- EPBD(2024)への対応
 - 「ゼロエネルギー」から「ゼロエミッション」へ
 - 室内環境品質(IEQ)、エネルギーパフォーマンス認証、改修計画
 - 実エネルギーパフォーマンスやライフサイクル温室効果ガス排出量(GWP)
 - エネルギーグリッド連携や建築自動制御システム(BAC)の役割
- 基準のアクセシビリティと使いやすさの向上
 - 基準をソフトウェア対応に
- 国際的な適用性の向上
 - ENをEN ISOに
- 全体の整合性と品質の確保
 - デジタル化(ソフトウェア対応)・ソフトウェアツールの開発と検証手順

ロードマップ 活動計画

- 活動 1: 技術内容の更新
 - 製品基準との調整、評価範囲の明確化、サービス間の整合性向上
 - BAC機能の統合、熱・電気貯蔵およびグリッドとの相互作用の導入
 - エネルギー、室内環境品質(IEQ)、設計に関する情報の充実
 - 建築物の運用評価基準の策定、ソフトウェア検証手順の導入
 - 規制適用を容易にするための各国のデフォルト選択(Annex B)の統一
- 活動 2: 国際基準(EN ISO)への移行
 - 特に建築設備の分野で、EPB基準の国際基準への移行を進める
- 活動 3: ソフトウェア対応の強化
 - 変数の一意識別子(数値・非数値データ)を導入
 - 入力データの分類、計算例の更新、全体的な計算順序の整理
 - 必要に応じて基準の統合を進め、接続を簡素化
- 活動 4: リファレンスソフトウェアツールの開発
 - オープンソースのEPB計算ソフトウェアの欠如が普及の妨げとなっているため、基準の品質と相互運用性を強化するためのリファレンスツールを開発
 - 商用ソフトウェアの認証や、エンドユーザー向けの実用ツールとしても活用可能
- フェーズ1(1~2年): ドラフト, フェーズ2(2~3年): アップグレード

- 規格作成者が入出力データ要素の各インスタンスをマークアップし、すべての入出力(I/O)データを含む共通の電子EPBリポジトリへのリンクを作成できるツール(おそらくOSD内)を開発できるかどうか検討
 - 入出力データの自動リストとリンクを可能にする
 - 少人数チームの間で、数か月間議論中
 - OSD(Online Standards Development): オンラインで規格開発するプラットフォーム
 - 備考:ISO/TMBは、2025年1月以降、新規または改訂された標準やその他の成果物の開発において、OSDの使用をデフォルトの選択肢とする方針を示している
 - 3規格(52016-1, 52010-1, 17772-1)を例に準備
- ISO SMARTチームの取り組み(<https://www.iso.org/smart>)
 - NLP(自然言語処理)や関連技術の活用に重点を置き、ISO SMARTプラットフォーム内で特定のコンテンツの種類や目的を識別
- 我々のニーズはより野心的. OSDチームとの連携を図る
- ISO 52000sのAnnex A “ Input and method selection data sheet — Template ”の表は電子ファイル(規格の一部)へのリンクで「フォーム」として入力可能なものに
- Annex B “Input and method selection data sheet — Default choices”の表も電子化

ISO 52000 family: 建築物のエネルギー性能

M1 包括的(Overarching)

52000: フレームワーク (52001, 52002, 52004, 52005は52000に統合),
52003: エネルギー性能及びエネルギー証明, 52006: 総合的測定手順,
 52007: 空間分類と在室スケジュール, 52008: 室内環境の表示方法・分類方法,
 52009: 総合的検査手順, **52010: 外界環境条件**, 52011: 経済性計算,
 52012: モデル妥当性検証の一般手順,
 52013: 特別な計算手順, 52014: 特別な測定手順

M2 建築物及び建築構成要素

52015: 一般, **52016: 顕潜熱負荷計算**, **52017: 動的熱バランス計算**,
52018: 部分エネルギー性能及びエネルギー性能要求の表示方法,
 52019: 建築構成要素の熱湿気性能
 (壁・窓の熱貫流率, 日射熱取得率, 地盤, 熱橋, 湿気, 隙間・換気...),
 52020: 動的熱特性, **52022: 太陽と視環境特性**, 52023: 測定エネルギー性能,
 52024: 検査, 52025: 特別な計算手順, 52026: 特別な測定手順

建築設備

M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13
暖房	冷房	換気	加湿	除湿	給湯	照明	建築自動制御(BAC)	太陽光発電・風力	輸送(EV等)	その他の機器等
52027	52041	52055	52068	52081	52094	52107	52118	52130	52137	52144
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52040	52054	52067	52080	52093	52106	52117	52129	52136	52143	52150

注1: 赤太字は52000ファミリーとして刊行済み。

注2: 52019関連の多くは既刊行規格でリナンバリング待ち。

注3: EPBD関連EN規格でISO化されていないものも多くあり、今後ISO化される可能性が高い

注4: M12, M13はEPBD関連規格にはなっておらず規格整備は全く行われていない

EPB規格群のモジュール構造

	包括的	建築物	建築設備										
sub	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													

EPB規格群のメイン/サブモジュール

メインモジュール(横軸)

M1	包括的 Overarching
M2	建築物 Building
M3	暖房 Heating
M4	冷房 Cooling
M5	換気 Ventilation
M6	加湿 Humidification
M7	除湿 Dehumidification
M8	給湯 Domestic Hot Water
M9	照明 Lighting
M10	建築自動制御(BAC) Building Automation and Control
M11	太陽電池・風力発電 PV, Wind,
M12	輸送(EV等) Transport Systems(elevators, escalators)
M13	その他の機器等 Other Building Related Appliances

サブモジュール(縦軸)

sub-module	M1: 包括的 Overarching	M2: 建築物 Building	M3-13: 建築設備 Technical systems
1	General	General	General
2	Common terms and definitions; symbols, units and subscripts	Building energy needs	Needs
3	Applications	(Free) Indoor conditions without systems	Maximum load and power
4	Ways to express energy performance	Ways to express energy performance	Ways to express energy performance
5	Building categories and building boundaries	Heat transfer by transmission	Emission and control
6	Building occupancy and operating conditions	Heat transfer by infiltration and ventilation	Distribution and control
7	Aggregation of energy services and energy carriers	Internal heat gains	Storage and control
8	Building zoning	Solar heat gains	Generation and control
9	Calculated energy performance	Building dynamics (thermal mass)	Load dispatching and operating conditions
10	Measured energy performance	Measured energy performance	Measured energy performance
11	Inspection	Inspection	Inspection
12	Ways to express indoor comfort		BMS
13	External environment conditions		
14	Economic calculation		

EPB規格群のモジュール構造

	包括的	建築物	建築設備										
sub	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													

module M3-8
M3: Heating
-8: Generation and Control

ISO 52000 (M1-1, -2, -3, -5, -7, -8, -9, -10)

ISO 52000-1: Energy performance of buildings -
Overarching EPB assessment -
Part 1: General framework and procedures

ISO/TR 52000-2:
Part 2: Explanation and justification of ISO 52000-1

- 下記に置き換わる規格
 - ISO 16346:2013 "Assessment of overall energy performance"
 - ISO/TR 16344:2012 "Common terms, definitions and symbols for the overall energy performance rating and certification"
 - 当初は52001(用語), 52002(記号), 52004(総合的エネルギーバランス評価), 52005(全般的計算手順)として別規格だった内容も包含
- CEN lead, leader Hogeling(NL)
 - FprEN 15603, draft CEN/TR 15615がベース
- 重要規格(high profile standard)として選定されている
- 2017.6 刊行. (2023確認)

ISO 52000

● エネルギー性能評価の種類(Types of assessment)

表 エネルギー性能評価の種類(本文, Table 3)

大分類	小分類	入力データ			適用分野
		使用	気象	建築物	
計算 Calculated (asset)	設計	標準	標準	設計	建築許可・条件付証明
	竣工	標準	標準	実	エネルギー性能証明・規制
	実	実	実	実	検証
	調整	目的に応じて設定			最適化・検証・改修計画・エネルギー監査
測定 Measured (operational)	実 ^{a)}	実	実	実	モニタリング
	気象調整	実	標準化	実	モニタリング・エネルギー監査
	使用調整	標準化	実	実	モニタリング
	標準	標準化	標準化	実	エネルギー性能証明・規制

a) 本質的な補正が欠けているため, エネルギー性能ではない

設計(Design)・竣工(As built)・実(Actual)・調整(Tailored)・標準(Standard)・標準化(Corrected to standard)・気象調整(Climature corrected)・使用調整(Use corrected)

ISO 52000

表 建築物エネルギー性能評価対象に含まれる用途(Annex B, Table B.5)

建築物用途分類(Building category)	Identifier	EPB評価に含めるか
Residential buildings:	BLDNGCAT_RES_	
Single family houses of different types	SINGLE	○
Apartment block	APPBLOCK	○
Homes for elderly and disabled people	ELDER	○
Residence for collective use	COLL	○
Mobile home	MOBIL	○
Holiday home	HOL	○
Non-residential buildings:	BLDNGCAT_	
Office buildings	OFF	○
Educational buildings	EDUC	○
Hospitals	HOSP	○
Hotels and restaurants	HOTEL	○
Sport facilities	SPORT	○
Wholesale and retail trade services buildings	RETAIL	○
Industrial sites	INDUS	×
Workshops	WORKS	×
Non-residential agricultural buildings	AGRIC	×

● エネルギー性能計算で考慮する建築設備

- どこまでを評価の対象とするかは“Annex A(normative) Input and method selection data sheet — Template”記載のフォーマットで宣言
- ただし, “Annex B(informative) Input and method selection data sheet — Default choices”にデフォルト値があり実際上はこれが参照されるものと考えられる. 具体的には以下の表のようになっている

表 エネルギー性能計算で考慮する建築設備(Annex B, Table B.18)

建築設備(Building service)	住宅	非住宅
暖房	○	○
冷房	○	○
換気	○	○
加湿	○	○
除湿	○	○
給湯	○	○
照明	×	○
外構照明	×	×
輸送(EV等)	×	×
その他の電力を使用する機器(OA機器等)	×	×
その他	×	×

ISO 52000 附属書H(参考)

● ニアリーゼロエネルギー建築物(NZEB)の評価のための指標の提案

- NZEBは非常に高いエネルギー性能を有する建築物で, ほぼゼロまたは非常に低いエネルギー量は, 再生可能資源からのエネルギー(現地または近隣で生産される再生可能資源のエネルギーを含む)で非常に大きくカバーしなければならない。
- NZEBは, 一次エネルギー使用量の数値指標(例:年間kW・h/m²)で特徴付けられるが一つの要求事項のみを使用することは, 誤解を招く可能性がある
- 第1要件: 建物構造(エネルギー要求)
 - 建物の外壁の品質(例:断熱材、窓), バイオクライマティックデザイン(例:ソーラーゲイン、自然採光), 熱容量、ゾーニング, 換気不足による)室内空気の質の低下や(カビなどの)湿熱問題などの悪影響を避けるため、適切な室内環境条件を保証する必要がある。
- 第2要件: 総一次エネルギー使用量
 - 建築設備の総一次エネルギー使用量
- 第3要件: エネルギーキャリア間の補償を伴わない非再生可能一次エネルギー使用量
 - 非再生可能な一次エネルギー消費量に, 再生可能エネルギー(例えば, アクティブソーラーシステムや再生可能エネルギーに基づくその他のシステム、地域または地区冷暖房システム)の寄与を反映することである。
 - この第3要件は, 以下を考慮に入れていない: 異なるエネルギーキャリア間の補償(例えば, ガスとオンサイト太陽光発電の間の補償), 搬出されたエネルギーの影響。
 - この要件は, オンサイトサービス(暖房、換気など)を提供するために使用されるエネルギーだけを考慮する。
 - 非再生可能な一次エネルギー使用量は, 9.6.6.2(ステップA)に従って算出する。
- 最終的なNZEB評価 補償を伴う非再生可能な一次エネルギー使用量の数値的指標
 - この段階では, エネルギーキャリア間の補償と搬出エネルギーの効果が考慮される。非再生可能な一次エネルギーの数値指標は, 9.6.6.3(ステップB)に従い算出される

ISO 52000-3: Energy performance of buildings – Overarching EPB assessment – General principles for determination and reporting of primary energy factors (PEF) and CO₂ emission coefficients

- 2023-03 刊行(EN ISO)
- DIS登録時にタイトルが若干変更されている
 - CO₂ emission factors → CO₂ emission coefficients など
- ISO/TC163/WG4(JWG) AFNOR: Johann Zirngibl
- EN 17423:2020 “Energy performance of buildings -
Determination and reporting of Primary Energy Factors
(PEF) and CO₂ emission coefficient - General Principles,
Module M1-7” のISO化
- 計算例を準備中

ISO 52000-3 適用範囲(要約)

- 建築物に供給されるエネルギーと建築物から排出されるエネルギーの一次エネルギー係数(PEF)とCO₂排出係数を決定する手順, 計算するための選択肢を規定
- この文書は、ISO 52000-1 に記述されている、建築物に供給されるエネルギーと建築物から排出されるエネルギーの一次エネルギー係数(PEF)とCO₂排出係数を決定する手順に関連する選択肢を報告するための透明な枠組みを提供する。核廃棄物、大気中の粒子状物質、森林伐採、食料とバイオエネルギーの競合、原材料資源の枯渇、土壌の枯渇など、その他のテーマに関する検討は含まれていない。この文書では、様々なエネルギーキャリアに関連するPEFsとCO₂排出係数を計算するための選択肢を規定している。搬出エネルギーのPEFとCO₂排出係数は、搬入エネルギーのPEFと異なることがある。ISO52000-1では、EPBの計算を完了するためにPEFsとCO₂排出係数の値が必要とされているため、この文書は主にISO52000-1を支援・補完することを目的とするが、他の用途にも使用することができる。

注記: CO₂排出係数は、温室効果ガスの排出量を計算することができる。CO₂排出係数はCO₂排出量のみを表すか、他の温室効果ガスも表すか選択できる。CO₂排出係数の中に他の温室効果ガスが含まれている場合は、間違えないように排出係数を "eq"(等価)と表記する

ISO 52000-3 用語

- 用語(ISOの用語は(<https://www.iso.org/obp>から横断的に検索可)
- 一次エネルギー(primary energy)
 - 変換や変形の過程を経ないエネルギー
- エネルギー・キャリア(energy carrier)
 - 機械的な仕事、電気、熱エネルギーを生み出すため、または化学的・物理的プロセスを作動させるために使用できる物質または現象
- 一次エネルギー換算係数(PEF, primary energy factor)
 - 一次エネルギーと評価境界に搬入もしくは評価境界から搬出されるエネルギーの比率
 - [通常delivered energyは二次エネルギーと訳されるがここでは搬入エネルギーと訳した]
- 搬入エネルギーキャリアの非再生可能一次エネルギー換算係数
(non-renewable primary energy factor for delivered energy carrier)
 - 搬入エネルギーと使用地点への搬入にかかる非再生可能エネルギーオーバーヘッドを含む、あるエネルギーキャリアの非再生可能一次エネルギーを、搬入エネルギーで除したもの
- 搬出エネルギーキャリアの非再生可能一次エネルギー換算係数
(non-renewable primary energy factor for exported energy carrier)
 - 搬出エネルギーと生産および集約地点への搬出にかかる非再生可能エネルギーオーバーヘッドを含む、あるエネルギーキャリアの非再生可能一次エネルギーを、搬出エネルギーで除したもの

ISO 52000-3 用語

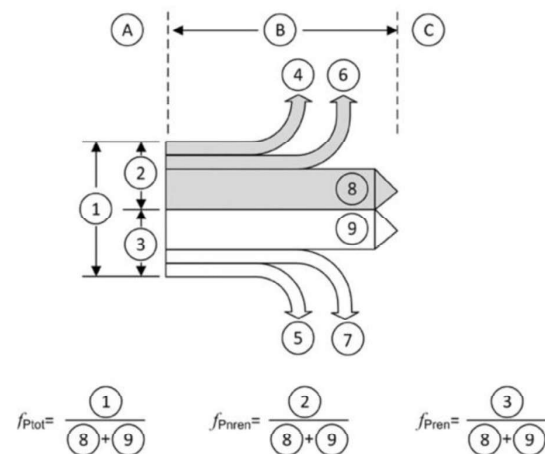
- 搬入エネルギーキャリアの再生可能一次エネルギー換算係数
(renewable primary energy factor for delivered energy carrier)
 - 搬入エネルギーと使用地点への搬入にかかる再生可能エネルギーオーバーヘッドを含む、あるエネルギーキャリアの再生可能一次エネルギーを、搬入エネルギーで除したもの
- 搬出エネルギーキャリアの再生可能一次エネルギー換算係数
(renewable primary energy factor for exported energy carrier)
 - 搬出エネルギーと生産および集約地点への搬出にかかる再生可能エネルギーオーバーヘッドを含む、あるエネルギーキャリアの再生可能一次エネルギーを、搬出エネルギーで除したもの
- トータル一次エネルギー換算係数(total primary energy factor)
 - あるエネルギー・キャリアの非再生可能一次エネルギー換算係数と再生可能一次エネルギー換算係数の合計
- CO₂排出係数(CO₂ emission coefficient)
 - ある活動を行うことによって排出されるCO₂の量を表す係数。例 炉で1トンの燃料を燃やすことは、その応用例である。注: CO₂排出係数は、他の温室効果ガス(メタンなど)の等価排出量も含むことができる。より正確には、"equivalent" (e.g. CO₂ eq)を加えて指定する
- 評価境界(assessment boundary)
 - 搬入及び搬出されるエネルギーキャリアが測定又は計算される境界
- エネルギー・フロー(energy flow)
エネルギー源からエネルギー使用まで移動するエネルギー量

ISO 52000-3 用語

- 温室効果ガス(greenhouse gas)
 - 地表、大気、雲から放射される赤外線のスpekトルのうち、特定の波長の放射線を吸収・放出するガス。(注)温室効果ガスには自然起源と人為起源がある。
- 生物起源炭素(biogenic carbon)
 - バイオマスに由来するが化石化していない炭素
- 化石炭素(fossil carbon)
 - 化石に含まれる炭素。(注)化石の例としては、石炭、石油、天然ガス、泥炭などがある
- 再生可能エネルギー
(energy from renewable sources (renewable energy))
 - エネルギー源が自然に更新され、枯渇することのないエネルギー、すなわち風力、太陽熱、地熱、海洋エネルギー、水力発電、バイオマス、埋立地ガス、下水処理場ガス、バイオガス
- 非再生可能エネルギー
(energy from non-renewable sources (non-renewable energy))
 - 採掘によって枯渇するエネルギー源、すなわち石油、天然ガス、石炭、ウランからのエネルギー

PEFの3つの基本タイプ

- 非再生可能PEF $f_{P;NREN} = \frac{①}{⑧+⑨}$
- 再生可能PEF $f_{P;REN} = \frac{②}{⑧+⑨}$
- トータルPEF $f_{P;tot} = \frac{③}{⑧+⑨}$



PEFs for a two source (one non-renewable, the other renewable) energy carrier

ISO 52003-1: Energy performance of buildings - Indicators, requirements and certification - Part 1: General aspects and application to the overall energy performance

- ISO 16343とEN 15217をTSに整合するよう整備.
- JWG(TC 163とTC205)
- 2017.6 刊行.

ISO/TR 52003-2:

Part 2: Explanation and justification of ISO 52003-1

- ISO 52003-1のテクニカルレポート(「規定」は含まない)
 - 方法, 理論的根拠, 入出力の制限, 代替方法, 計算手順のフローチャート, 計算例, 検証例など
- JWG(TC 163とTC205)
- 2017.6 刊行.

ISO 52003-2: Annex E Energy label model

Energy certificate

Building Energy Performance	As built calculated**	In use measured**
Space to make reference to the energy certification procedure used		
	C	D
	130 kWh/m ² ·a	150 kWh/m ² ·a
Space to include additional information on the indicator and building energy use		

Energy certificate

Building Energy Performance	As built calculated
Space to make reference to the energy certification procedure used	
	130 kWh/m ² ·a
Space to include additional information on the indicator and building energy use	

A: EP < 0.5R_r

B: EP < R_r

C: EP < 0.5(R_r + R_s)

D: EP < R_s

E: EP < 1.25R_s

F: EP < 1.5R_s

G: 1.5R_s ≤ EP

EP: エネルギー性能
R_s: ストック中央値
R_r: 基準値

- エネルギー証明書(ラベリング)の例
- 左は52003-1 本文のエネルギー格付のデフォルト図表現にほぼ従ったもの
- 右のような表現もあるとしている.

ISO 52006, ISO 52009

ISO 52006: Energy performance of buildings -
Overall Measurement Procedures

ISO 52009: Energy performance of buildings -
Overall Inspection Procedures

- 具体的な活動なし

ISO 52007

(M1-6, M2-7)

ISO 52007-1: Energy performance of buildings -
Indoor environmental quality -
Part 1: (Overarching standard)

- 現行規格ISO 17772をEN16798と統合
 - ISO 17772-1: Energy performance of buildings - Indoor environmental quality - Part 1: Indoor environmental input parameters for the design and assessment of energy performance of buildings (2017.6刊行), ISO/TR 17772-2: Part 2: Guideline for using indoor parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics (2018.4刊行) をEN 16798-1と統合.
- ISO 52008「室内環境質の表示法と分類」もISO 52007に統合される.
- JWG(TC163とTC205)TG 5. プロジェクトリーダー: Olesen氏
- PWIs が登録済み

ISO 52007: Energy performance of buildings – Indoor environmental quality –

- 下記のような構成として開発することで合意(2021年)

規格番号	タイトル	開発主体
ISO 52007-1	包括規格 Overarching standard	TC163 WG 4 (TC163&TC205 JWG) TC274とTC43/SC 2からもメンバーを加える
ISO/TR 52007-2	(上記の技術文書)	
ISO 52007-3	熱的快適性 Thermal comfort	TC163 WG 4 (TC163&TC205 JWG)
ISO/TR 52007-4	(上記の技術文書)	
ISO 52007-5	室内空気質 Indoor air quality	TC163 WG 4 (TC163&TC205 JWG)
ISO/TR 52007-6	(上記の技術文書)	
ISO 52007-7	照明 Lighting	TC274/JWG1
ISO/TR 52007-8	(上記の技術文書)	
ISO 52007-9	音響 Acoustic	TC43/SC2
ISO/TR 52007-10	(上記の技術文書)	

ISO 52010-1: Energy performance of buildings - External environment conditions - Part 1: Conversion of climatic data for energy calculations

- 主に「傾斜面日射量の計算」が対象
- 直散分離にErbs, 傾斜面日射量合成にPerezの方法
- TC163/SC2. プロジェクトリーダー: Wim PLOKKER (NL)
- 2017.6 刊行.

ISO/TR 52010-2: Energy performance of buildings - External environment conditions - Part 2: Explanation and justification of ISO 52010-1

- 2017.6 刊行.

ISO 52011-1: Energy performance of buildings – Economic evaluation - Part 1: Calculation procedure

ISO/TR 52011-2: Part 2: Explanation and justification of ISO 52011-1

- 建築のエネルギーシステムの経済性評価に関するEN規格(EN 15459-1: Energy performance of buildings – Economic evaluation procedure for energy systems in buildings – Part 1: Calculation procedures, CEN/TR 15459-2: Part 2: Explanation and justification of EN 15459-1, 2017刊行)のISO-EN化。2018にPWIだがNWIP準備中。
- プロジェクトリーダーJohann Zirngibl氏・Jana Bendžalová氏
- 資金不足で自動キャンセルされるところであったが、CENのタスクリーダーJana Bendžalováが共同でISOのタスクリーダーをすることを引き受けてくれ、事務局はAFNORにサポートしてもらえることに
- 重要規格ではあるが作業量が膨大なため準備に留めEN 15459-1の改訂の可能性と組み合わせて進める

ISO/TS 52013-1 (or: ISO/TR 52013-2 ?) : Energy performance of buildings – Building Information Modelling – General framework

- エネルギー性能計算に必要なデータを"BIMレディ"にすること
 - ISO/TC 59/SC 13/WG 11のRalf Kiryk氏(独)によって中断(BIM規格は既に存在)
 - EN ISO 19650:2018, Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling -- Part 1: Concepts and principles
- JWG内にアドホックグループを設立し、そこにKiryk氏も参加
 - 委員: Lars Myhre (proposed as AHG leader), Rainer Hirschberg, Robert Marshall, Drake Erbe, Alexander Neklyudov, Ralf Kiryk, Essam E.Khalil, Dick van Dijk, Soheil Moghtader, Gérard Senior, Marc Bourdeau
 - 他組織などともにBIMIに限らずSMART Standards(規格類をマシンリーダブルにする)などとも連携させる活動が進行中。EN ISO 16757"Data structures for electronic product catalogues for building services"(Part 1:Concepts, architecture and model, Part 2:Geometryは刊行済, Part 4:Dictionary, Part 5:Exchange formatは開発中)。
 - ドイツでは次に空調設備との連携デモを予定

**ISO 52016: Energy performance of buildings -
Energy needs for heating and cooling, internal
temperatures and sensible and latent heat loads -****ISO 52016-1: Part 1: Calculation procedures**

- 下記の建物熱負荷計算関連規格を統合・改訂
 - ISO 13790:2008 "Energy performance of buildings — Calculation of energy use for space heating and cooling"
 - ISO 13791:2012 "Thermal performance of buildings — Calculation of internal temperatures of a room in summer without mechanical cooling — General criteria and validation procedures"
 - ISO 13792:2012 "Thermal performance of buildings — Calculation of internal temperatures of a room in summer without mechanical cooling — Simplified methods"
- TC163/SC2. プロジェクトリーダー: Dick van Dijk (NL)
- 2017.6 刊行.

**ISO/TR 52016-2: Part 2: Explanation and
justification of ISO 52016-1 and ISO 52017-1**

- 2017.6 刊行.

ISO 52016-1 特徴的な用語**室温 internal temperature**

熱的ゾーンの中央における空気温度と平均周壁温度(MRT)の算術平均(単純に足して2で割ったもの)として定義されており, 作用温度(operative temperature)の近似であるという位置付けがされている. 設定温度などはこの室温に対するもので空気温度に対するものではない.

暖冷房エネルギー要求**(sensible) energy need for heating and cooling****暖冷房負荷 heating and cooling load**

基本的に顕熱に係り, 潜熱は加湿(humidification and dehumidification)として独立して扱われている. 暖冷房エネルギー要求は与えられた期間に所望の室温状態に保つのに必要な熱量[kWh], すなわち期間暖冷房負荷で, 瞬時の暖冷房負荷 [W]とこの規格では使い分けられている. 実際に設備で使用されるエネルギーにはエネルギー使用(energy use)という用語が使われている. この規格に限らず EPBD関連規格ではエネルギー消費(energy consumption)という用語は注意深く避けられておりエネルギー使用で統一されている.

ISO 52016-1 計算法

● 時別と月別の二つ

- ISO 13790にある季節別の方法は除かれている

● 時別

- ISO 52017-1「建物のエネルギー性能—建物および建物ゾーンにおける動的熱平衡計算—一般的な計算手順」があり、それにいくつかの仮定を追加した形となっている。室温の定義に放射の影響が含まれているため、日本で一般に行われている空気温度で算出される負荷とは異なるが、過負荷時(装置容量が与えられた場合)の計算手順なども記述されている。

● 月別

- ISO 13790にもある方法で、欧州で広く使用されているユーティリゼーション・ファクター法によっている。月積算の日射熱取得や内部発熱が月別暖房エネルギー要求の低減に寄与する割合をゲイン・ユーティリゼーション・ファクター、建物から外部への月積算熱移動(以前は熱損失という用語が用いられていたがこの規格では置き換えられている)が月別冷房エネルギー要求の低減に寄与する割合をロス・ユーティリゼーション・ファクターといい、これらが建物時定数を考慮して決定されるというものである。

ISO 52016

(M2-2)

ISO 52016-3: Part 3: Calculation procedures regarding adaptive building envelope elements

- 2023.9刊行 →修正作業中
- TC163/SC2/WG15. プロジェクトリーダー: Dick van Dijk (NL)
- adaptive building envelope element
 - 内外条件に応じてエネルギー性能や快適性を向上させるため、自律的もしくは自動制御によって断熱, 日射熱, 可視特性が時間によって変化する要素
 - Climate-adaptive building shell (CABS) などとも呼ばれている
- BIPV等は扱っていない
 - ISO/TC160" Glass in building"とIEC/TC82" Solar photovoltaic energy systems"が合同で規格開発に着手しているため

ISO TR 52016-4 Part 4: Explanation and justification of ISO 52016-3

- 2024.10刊行.

ISO 52016-5 Part 5:
Specific criteria and validation procedures

ISO/TR 52016-6 Part 6:
Explanation and justification of ISO 52016-5

- TC163/SC2/WG15. プロジェクトリーダー: Dick van Dijk (NL)
- WD段階で中断

ISO 52017-1: Energy performance of buildings -
Sensible and latent heat loads
and internal temperatures -
Part 1: Generic calculation procedure

- **EN 15265, EN 15255, EN-ISO 13791** 及び **EN-ISO 13792**を統合してPart 1:詳細法とPart 3:簡易法に再編
- 現規格は重複部分が多い
- 作業はISO lead(TC163/SC2)で行う
- プロジェクトリーダー: Dick van Dijk (NL)
- 2017.6 刊行.

- ISO 52017-2は52016-2に統合

ISO/NP 52017-3:
Part 3: Simplified procedures

**ISO 52018-1: Energy performance of buildings -
Indicators for partial EPB requirements related to
thermal energy balance and fabric features -
Part 1: Overview of options**

- EN ISO. 2017.6刊行
- 建物レベル, 例えば建物外皮や建物構成要素のエネルギー性能及び要求性能の表示方法
- 作業はISO lead(TC163/SC2)で行う
- プロジェクトリーダー: Dirk Van Orshoven (BE)

**ISO/TR 52018-2:
Part 2: Explanation and justification of ISO 52018-1**

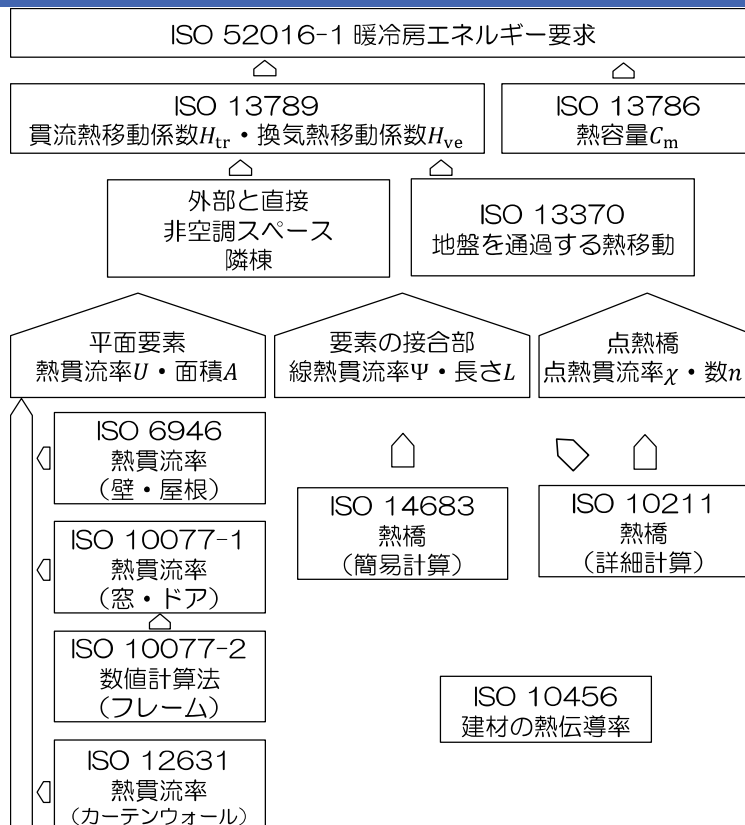
- CEN ISO/TR. 2017.6刊行

ISO 52018-1 概要

- 建築部位の部分的エネルギー性能
 - ここで建築部位(Building fabric)とは, 設備以外の建物構成要素のことで, 外皮の他に内壁や床なども含む
- ありうる部分的エネルギー性能指標を列挙
 - 夏季の熱的快適性, 冬季の熱的快適性
 - 暖房, 冷房, 暖冷房のエネルギー要求(≒熱負荷)
 - 外皮全体の断熱性能, 各部位の断熱性能
 - 熱橋
 - WEP(窓のエネルギー性能)
 - 外皮の気密性能
 - 日射制御
- 附属書Aにそれぞれの数値指標の例示もある

ISO/TR 52019-2: Energy performance of buildings - Building and Building Elements - Hygrothermal performance of building components and building elements - Part 2: Explanation and justification

- **ISO 52019**はISO 13789, 13370, 6946, 10211, 14683, 10077, 12631を再編・改訂したもの(リナンバリング待) TRのみ先行
 - **ISO 13789**: Thermal performance of buildings - Transmission and ventilation heat transfer coefficients - Calculation method(元々はISO 52021の予定だった)
 - **ISO 13370**: Thermal performance of buildings - Heat transfer via the ground - Calculation methods
 - **ISO 6946**: Building components and building elements - Thermal resistance and thermal transmittance - Calculation method
 - **ISO 10211**: Thermal bridges in building construction - Heat flows and surface temperatures - Detailed calculations
 - **ISO 14683**: Thermal bridges in building construction - Linear thermal transmittance - Simplified methods and default values
 - **ISO 10077-1, -2**: Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 1: General, Part 2: Numerical method for frames
 - **ISO 12631**: Thermal performance of curtain walling - Calculation of thermal transmittance
- 作業はISO lead (TC163/SC2)で行う。2017.6 刊行。



ISO 52019等の規格間の関連

ISO 13786: Thermal performance of building components –
Dynamic thermal characteristics –
Calculation methods

- 2017.6 刊行
- **ISO 52020**はISO 13786を改訂したものになる
- 作業はISO lead(TC163/SC2)で行う

ISO 52022-1: Energy performance of buildings -
Thermal, solar and daylight properties
of building components and elements
Part 1: Simplified calculation method
of the solar and daylight characteristics
for Solar protection devices combined with glazing

ISO/TR 52022-2:
Part 2: Explanation and justification

ISO 52022-3:
Part 3: Detailed calculation method
of the solar and daylight characteristics
for solar protection devices combined with glazing

- CEN lead. TC163/SC2
- 2017.6 刊行. **52022-3の改正提案が出ている**

ISO 52024(M2-11) Inspection

- **ISO 9972**: Thermal performance of buildings - Determination of air permeability of buildings - Fan pressurization method
- **ISO 12569**: Thermal performance of buildings and materials - Determination of specific airflow rate in buildings - Tracer gas dilution method
- **ISO 6781**: Thermal performance of buildings – Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes – Infrared method
- これらはTC163/SC1で開発されたものでEPBDのEPB規格にはなっていない

ISO 52027-52040(M3) Heating Systems and water based cooling systems in buildings

- **ISO 52027**: General
 - **EN 15316-1**: EPB – Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies – Part 1: General and Energy performance expression
- **ISO 52028**: Needs
- **ISO 52029**: Maximum Load and Power
 - **EN 12831-1**: EPB – Method for calculation of the design heat load – Part 1: Space heating load
- (ISO 52030: Ways to Express Energy Performance)
- **ISO 52031**: Space Emission Systems (heating and cooling)
 - 2020. TC205/WG9. **EN 15316-2**をISO化
- **ISO 52032-1**: Space distribution systems (DHW, heating and cooling)
 - 2022. TC205/WG9. **EN 15316-3**をISO化
 - ISO 52032-2:Explanation and justification of ISO 52032-1は準備中
- **ISO 52033**: Storage & control
 - **EN 15316-5**: Space heating and DHW storage systems (not cooling)2017

ISO 52027-52040(M3) Heating Systems and water based cooling systems in buildings

- **ISO 52034: Generation & control**
 - **EN 15316-4-1:** Space heating and DHW generation systems, combustion systems (boilers, biomass)
 - **EN 15316-4-2:** Space heating generation systems, heat pump systems
 - **EN 15316-4-3:** Heat generation systems, thermal solar and photovoltaic systems
 - **EN 15316-4-4:** Heat generation systems, building-integrated cogeneration systems
 - **EN 15316-4-5:** District heating and cooling
 - **EN 15316-4-8:** Space heating generation systems, air heating and overhead radiant heating systems, including stoves (local)
- **ISO 52035: Load dispatching and Operating Conditions**
- **ISO 52036: Measured Energy Performance**
 - **EN 15378-3:** EPB –Heating and DHW systems in buildings – Part 3: Measured energy performance
- **ISO 52037: Inspection**
 - **EN 15378-1:** Part 1: Inspection of boilers, heating systems and DHW
- **ISO 52038: Building Management Systems**
- **ISO 52039: Special Calculation Procedures**
- **ISO 52040: Special Measurement Procedures**

ISO 52041-52054 (M4) Cooling Systems

- **ISO 52041(M4-1) general**
 - EN 16798-9:2017 "Energy performance of buildings –Ventilation for buildings – Part 9: Calculation methods for energy requirements of cooling systems (Modules M4-1, M4-4, M4-9) – General"
 - CEN/TR 16798-10:2017 "Energy performance of buildings – Ventilation for buildings – Part 10: Interpretation of the requirements in EN 16798-9 – Calculation methods for energy requirements of cooling systems (Module M4-1, M4-4, M4-9) – General"
- **ISO 52047(M4-7) Storage & control**
 - EN 16798-15:2017 "Energy performance of buildings – Ventilation for buildings – Part 15: Calculation of cooling systems (Module M4-7) – Storage"
 - CEN/TR 16798-16:2017 "Energy performance of buildings – Ventilation for buildings – Part 16: Interpretation of the requirements in EN 16798-15 – Calculation of cooling systems (Module M4-8) – Storage"
- **ISO 52048(M4-8) Generation & control**
 - EN 16798-13:2017 "Energy performance of buildings – Ventilation for buildings – Part 13: Calculation of cooling systems (Module M4-8) – Generation"
 - CEN/TR 16798-14:2017 "Energy performance of buildings – Ventilation for buildings - Part 14: Interpretation of the requirements in EN 16798-13 – Calculation of cooling systems (Module M4-8) – Generation"

ISO 52041-52054 (M4) Cooling Systems

● ISO 52051(M4-11) Inspection

- EN 16798-17:2017 "Energy performance of buildings – Ventilation for buildings – Part 17: Guidelines for inspection of ventilation and air conditioning systems (Module M4-11, M5-11, M6-11, M7-11)"
- CEN/TR 16798-18:2017 "Energy performance of buildings – Ventilation for buildings – Part 18: Interpretation of the requirements in EN 16798-17 – Guidelines for inspection of ventilation and air-conditioning systems (Module M4-11, M5-11, M6-11, M7-11)"

ISO 52055-52150 (省略)

- **ISO 52055-067**: (M5) Ventilation and Ventilation Systems
- **ISO 52068-080**: (M6) Humidification Systems
- **ISO 52081-093**: (M7) Dehumidification Systems
- **ISO 52094-106**: (M8) Domestic Hot Water Systems
- **ISO 52107-117**: (M9) Lighting and Lighting Systems
- **ISO 52118-129**: (M10) Building Automation and Control
 - EN ISO 52127-1:Energy performance of buildings - Building management system - Part 1: Module M10-12(2021), Part 2: (2021)
- **ISO 52130-136**: (M11) PV and wind power
- **ISO 52137-143**: (M12) Transport
- **ISO 52144-150**: (M13) Appliances and other equipment