

技術士登録、技術士CPD、 APEC・IPEA国際エンジニア 取得方法

令和7（2025）年4月

日本技術士会原子力・放射線部会 新技術士講習会

技術士登録について

登録申請書の作成 添付書類等の準備

- ・技術士登録申請書
- ・技術士の事務所に関する証明書
- ・登録証発送用宛名ラベル

申請書類の提出・受付

- ・郵送またはWEB申請システムから

申請書類の審査

- ・提出から審査完了まで7~9日

技術士登録簿への記載

- ・登録証の交付まで2~3日

技術士登録証の交付

日本技術士会HP/技術士・技術士捕 登録について

https://www.engineer.or.jp/c_topics/003/003819.html

技術士CPDについて

継続研鑽 (CPD : Continuing Professional Development)

技術士が自らの技術力、研究能力、マネジメント能力、コミュニケーション能力向上のために**自分の能力を継続的に研鑽する活動**

- 能力を獲得する活動：講演会・講習会・シンポジウム・研修会・見学会等への参加、論文発表、口頭発表、執筆活動、資格取得、自己学習等
- 実務を通じた活動：表彰を受けた業務、特許取得等
- 社会貢献活動：公的な機関等の委員会委員、講演会講師、技術指導等

技術士法第47条の2に「技術士の資質向上の責務」として
「技術士は、常に、その業務に関して有する知識及び技能の水準を向上させ、
その他その資質の向上を図るよう努めなければならない。」

との条文があり、技術士の資質向上を図るためのCPDは、法律で責務と位置づけられている。

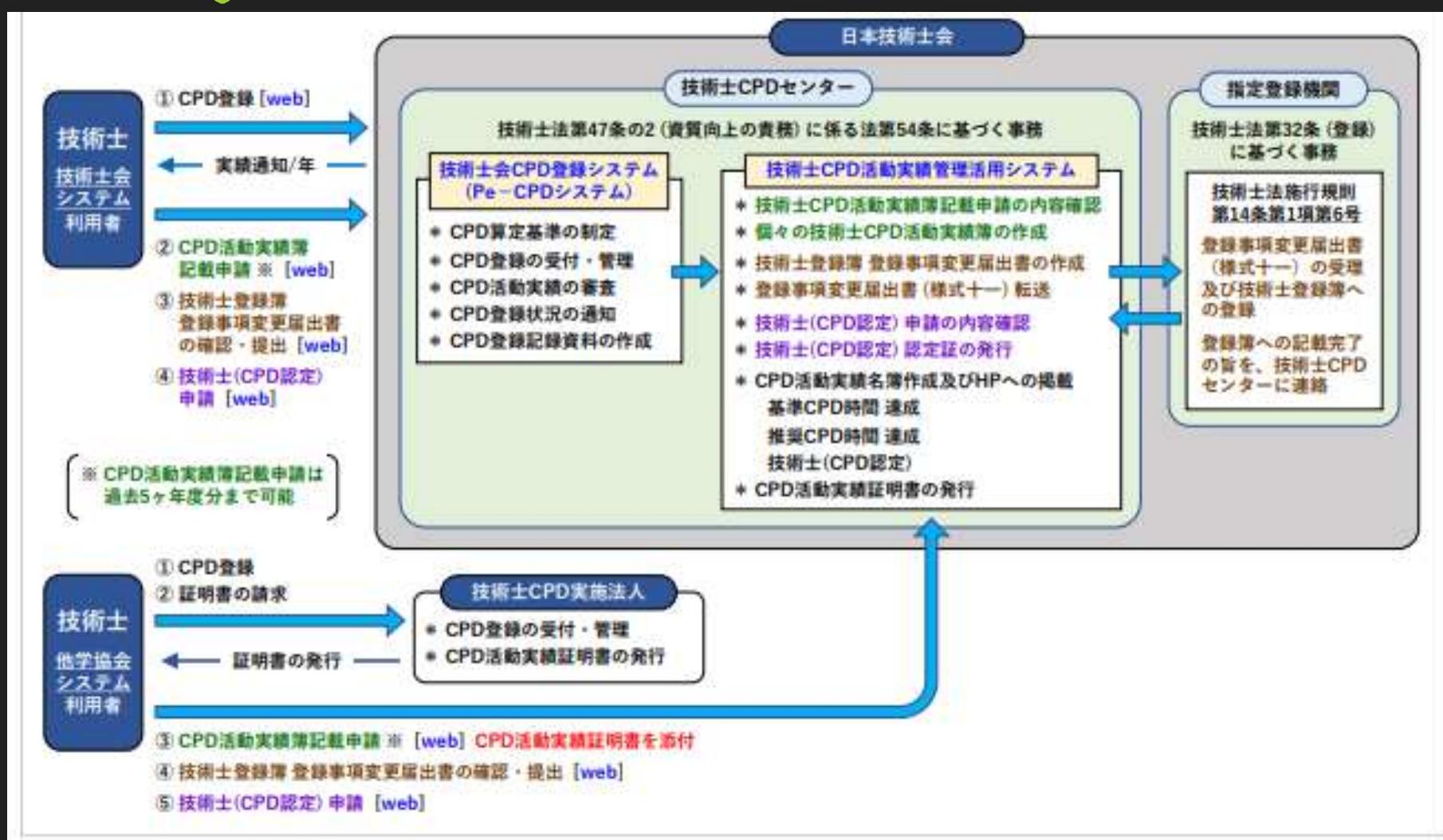
技術士のCPD活動の目的及び技術士に求められる資質能力

技術士資格は、技術士の専門知識や技術力、高い倫理観といった資質能力を客観的に 保証する意義を有しており、個々の技術士は、社会ニーズの変化に的確に対応できるよう、日々自己研さんを積み、最新の知識・技術を身につけて、業務の質を維持する責務があります。技術士のCPD活動は、技術士資格取得後もその資質能力を維持するだけでなく、更に向上させることを目的とするものです。よって、個々の技術士のCPD活動は、各技術士が自身の生涯を通じたキャリア形成を見据えて、自らの意思で主体的に業務履行上必要な知識を深め、技術を修得することが求められます。

技術士に求められる資質能力及び CPD活動

技術の高度化、統合化等に伴い、技術者に求められる資質能力は、ますます高度化、多様化しています。平成 26 年 3 月の分科会において、「技術士に求められる資質能力（コンピテンシー）」として、「専門的学識」、「問題解決」、「マネジメント」、「評価」、「コミュニケーション」、「リーダーシップ」、「技術者倫理」が示され、令和 5 年 1 月 25 日の分科会において、改訂が行われ「継続研さん」が追加されました。これらは、**技術士であれば最低限備えるべき資質能力**です。技術士はこれらの資質能力をもとに、業務履行上必要な知見を深め、技術を修得し資質能力の向上を図るように 十分なCPD活動を行うことが求められます。

技術士CPD活動実績の管理及び活用の仕組み



技術士CPDの登録体系（区分、算定基準）

CPDを実施した時期	適用されるガイドライン等
2025年4月1日～ ※最新版	* 技術士CPDガイドライン Ver1.2 * 技術士CPDマニュアル Ver1.5 抜粋1 → CPD活動の資質区分と資質項目 抜粋2 → 日本技術士会CPD 時間算定基準及び注意事項
2024年4月1日～	* 技術士CPDガイドライン Ver1.2 * 技術士CPD管理運営マニュアル Ver1.4 2025年4月1日付で、技術士CPDマニュアルをVer1.5に改訂しました。
2023年5月10日～ 2024年3月31日	* 技術士CPDガイドライン Ver1.2 * 技術士CPD管理運営マニュアル Ver1.3 2024年4月1日付で、技術士CPD管理運営マニュアルをVer1.4に改訂しました。
2022年4月1日～ 2023年5月9日	* 技術士CPDガイドライン Ver1.1 * 技術士CPD管理運営マニュアル Ver1.2 2023年5月10日付で技術士CPDガイドラインをVer1.2、 技術士CPD管理運営マニュアルをVer1.3に改訂しました。
2017年4月～2022年3月 (2017年度～2021年度)	* 技術士CPD（継続研鑽）ガイドライン 第3版 追加 → COVID-19拡大の影響に伴う技術士CPD登録の臨時運用対応 概要 → 第3版 リーフレット
2014年4月～2017年3月 (2014年度～2016年度)	* 技術士CPD（継続研鑽）ガイドライン 第2版 補足 → 第2版 関連留意事項 概要 → 第2版 リーフレット
2011年4月～2014年3月 (2011年度～2013年度)	* 技術士CPD（継続研鑽）ガイドライン 第1版 補足 → 第1版 関連留意事項 概要 → 第1版 リーフレット
2008年4月～2011年3月 (2008年度～2010年度)	ガイドブックは有料で発行していたため、掲載しておりません。 概要リーフレットのみ、確認いただくことができます。 →「技術士CPD」リーフレット

技術士CPDの登録体系（区分、算定基準）

最新版は、

2023年5月10日「技術士 CPD ガイドライン」Ver. 1. 2

2025年4月 1日「技術士 CPD 管理運営マニュアル」Ver. 1. 5

を参照ください。

→ https://www.engineer.or.jp/c_topics/008/attached/attach_8032_1.pdf

https://www.engineer.or.jp/c_topics/008/attached/attach_8032_2.pdf

「技術士CPD活動実績の管理及び活用制度」の手続きフロー（1／3）

日々のCPD活動

技術士登録手続き完了日以降に実施したCPD活動が技術士CPDの対象となる。



1 CPD活動実績を登録 【CPD活動の記録】

日本技術士会のWEB登録・管理システム
Pe-CPD に登録

または

日本技術士会以外のCPD登録関係学協会
技術士CPD実施法人 に登録



～ 関連手続き ～

技術士CPD登録証明書の発行申請

Pe-CPDに登録された記録が対象、
指定した期間※【月単位】について
CPD活動実績時間を証明

※ 過去 5 年分まで可

「技術士CPD活動実績の管理及び活用制度」の手続きフロー（2／3）

2-① 技術士CPD活動実績簿への記載申請

上記①で登録したCPD活動実績の年度【4月～3月】ごとのCPD時間数^{※1}を技術士CPD活動実績簿に記載する^{※2}。

※1 過去5年度まで可

※2 申請内容の確認あり、結果はメール通知

2-② 技術士登録事項の変更

①と同時に「登録事項の変更」を届出[※]、技術士登録簿「資質向上の取組状況」欄にCPD活動実績時間を記載する。

※ 上記①のWEB申請の際に届出書が自動で作成され、①と②を同時に申請

技術士CPD活動実績名簿への掲載

申請①で「名簿への掲載」を希望し、所定の時間数を満たす場合に

基準CPD時間^{※1}達成者名簿 または 推奨CPD時間^{※2}達成者名簿 に掲載^{※3}

※1 前年度 20CPD時間以上 50CPD時間未満

※2 前年度 50CPD時間以上(うち倫理1CPD時間以上)

※3 日本技術士会ホームページで公表

技術士CPD活動実績証明書の発行申請

技術士CPD活動実績簿に記載された年度毎のCPD活動実績時間を証明[※]

※ 過去5年度まで可

「技術士CPD活動実績の管理及び活用制度」の手続きフロー（3／3）

3 技術士(CPD認定)の認定申請

上記2の変更手続きが完了し、
[技術士登録簿](#)に記載されたCPD活動実績
が所定の要件★を満たす場合に
[技術士\(CPD認定\)の認定](#)※を申請する
ことができる。

※ 有効期間は認定日から5年間

技術士(CPD認定)名簿への掲載

申請3で「名簿への掲載」を希望し、
CPD認定を受けた場合に
[技術士\(CPD認定\)名簿](#)に掲載※
※ 日本技術士会ホームページで公表

技術士(CPD認定)認定証の交付

★ 申請前の過去2年度間で、[1] 各年度50CPD時間以上の実績、かつ[2] そのうち2CPD時間以上の技術者倫理の実績が登録されていること。

技術士に求められる資質能力

- 専門的学識
- 問題解決
- マネジメント
- 評価
- コミュニケーション
- リーダーシップ
- 技術者倫理
- 継続研さん

(表-1) 技術士に求められる資質能力（コンピテンシー）

平成26年3月7日
改訂令和5年1月25日
科学技術・学術審議会
技術士分科会

キーワード	解説
専門的学識	<ul style="list-style-type: none">技術士が専門とする技術分野（技術部門）の業務に必要な、技術部門全般にわたる専門知識及び選択科目に関する専門知識を理解し応用すること。技術士の業務に必要な、我が国固有の法令等の制度及び社会・自然条件等に関する専門知識を理解し応用すること。
問題解決	<ul style="list-style-type: none">業務遂行上直面する複合的な問題に対して、これらの内容を明確にし、調査し、必要に応じてデータ・情報技術を活用して定義し、これらの背景に潜在する問題発生要因や制約要因を抽出し分析すること。複合的な問題に関して、多角的な視点を考慮し、ステークホルダーの意見を取り入れながら、相反する要求事項（必要性、機能性、技術的実現性、安全性、経済性等）、それらによって及ぼされる影響の重要度を考慮したうえで、複数の選択肢を提起し、これらを踏まえた解決策を合理的に提案し、又は改善すること。
マネジメント	<ul style="list-style-type: none">業務の計画・実行・検証・是正（変更）等の過程において、品質、コスト、納期及び生産性とリスク対応に関する要求事項、又は成果物（製品、システム、施設、プロジェクト、サービス等）に係る要求事項の特性（必要性、機能性、技術的実現性、安全性、経済性等）を満たすことを目的として、人員・設備・金銭・情報等の資源を配分すること。
評価	<ul style="list-style-type: none">業務遂行上の各段階における結果、最終的に得られる成果やその波及効果を評価し、次段階や別の業務の改善に資すること。
コミュニケーション	<ul style="list-style-type: none">業務履行上、情報技術を活用し、団体や文書等の方法を通じて、雇用者、上司や同僚、クライアントやユーザー等多様な関係者との間で、明確かつ包括的な意思疎通を図り、協働すること。海外における業務に携わる際は、一定の語学力による業務上必要な意思疎通に加え、現地の社会的・文化的多様性を理解し関係者との間で可能な限り協調すること。
リーダーシップ	<ul style="list-style-type: none">業務遂行にあたり、明確なデザインと現場感覚を持ち、多様な関係者の利害等を調整し取りまとめるに努めること。海外における業務に携わる際は、多様な価値観や能力を有する現地関係者とともに、プロジェクト等の事業や業務の遂行に努めること。
技術者倫理	<ul style="list-style-type: none">業務遂行にあたり、公衆の安全、健康及び福利を最優先に考慮したうえで、社会、経済及び環境に対する影響を予見し、地球環境の保全等、次世代にわたる社会の持続可能な成果の達成を目指し、技術士としての使命、社会的地位及び職責を自覚し、倫理的に行動すること。業務履行上、関係法令等の制度が求めている事項を遵守し、文化的価値を尊重すること。業務履行上行う決定に際して、自らの業務及び責任の範囲を明確にし、これらの責任を負うこと。
継続研さん	<ul style="list-style-type: none">CPD活動を行い、コンピテンシーを維持・向上させ、新しい技術とともに絶えず変化し続ける仕事の性質に適応する能力を高めること。

日本技術士会CPD時間算定基準

技術士は、CPDの目的に適したものを自主的に選択して実行するとともに、その実績をCPD時間に換算し登録して分析することが求められます。「技術士CPDガイドライン」のI.2.(3)の形態区分別CPD時間算定基準（目安）に沿った形態項目別のCPD時間算定方法として、「日本技術士会CPD時間算定基準」を次頁に示します。

CPD活動の資質区分及び形態区分

CPD活動の資質区分と資質項目

資質区分	資質項目
A. 専門的学識	1-1 技術部門全般
	1-2 専門(選択)科目
	1-3 法令・規格等の制度
	1-4 社会・自然条件
B. 一般共通資質	2 問題解決
	3 マネジメント
	4 評価
	5 コミュニケーション
	6 リーダーシップ
	7 技術者倫理

CPD活動の形態区分と形態項目

形態区分	形態項目
I. 参加型	1 講演会
	2 企業内研修
	3 学協会活動
II. 発信型	4 報文・論文
	5 講師・技術指導
	6 図書執筆
	7 技術協力
III. 実務型	8 資格取得
	9 業務成果
IV. 自己学習型	10 多様な自己学習

CPD 時間算定基準

2025年4月1日以降

日本技術士会 CPD 時間算定基準

区分	形態項目	内容	登録コード	CPD 時間換算係数	CPD 時間年度上限
参加型	1. 講演・研修	学協会、大学、民間団体等が開催する講演会、講習会、研修会、シンポジウム、e ラーニング、見学会等への参加	100	1/H	—
	2. 組織内研修	企業等の組織が研修プログラムに基づき実施する講演・研修への参加	200	1/H	30
	(1) 学協会活動	(1) 学協会の委員会・専門部会等への参加	310	1/H	30
	(2) 学協会誌の定期購読	(2) 学協会誌の定期購読	320	1/H	10
発信型	4. 論文・報告文	(口頭発表) 学協会等主催	411	5/H	—
		(口頭発表) 企業等主催	412	2/H	—
		(ポスター発表) 学協会等主催	413	4/件	—
		(ポスター発表) 企業等主催	414	2/件	—
	(2) 学術論文の口頭発表 (学協会主催)	(2) 学術論文の口頭発表 (学協会主催)	420	5/件	—
		(3) 学術誌・論文集への論文・報告文の掲載	431	40/件	—
		査読のない論文及び企業内論文集等	432	10/件	—
	5. 講師・技術指導	(4) 学協会等が発行する学術誌への論文・報告文の査読	440	5/件	—
		(1) 大学、学協会、研究機関、民間団体、企業等が開催する研修会、講習会、技術説明会、シンポジウム、パネルディスカッションの講師等	510	3/H	30
		(2) 小・中学校等での理科教育の講師	520	1/H	30
実務型	6. 図書執筆	(3) 修習技術者等に対する技術指導及び大学等の非常勤講師	530	1/H	30
		出版物としての技術図書の執筆 (翻訳を含む)	600	1/H	30
	7. 技術協力	国・地方公共団体、大学・研究機関・国際協力機構等への有識者としての参加、災害調査への参加、JABEE・APEC エンジニアの審査委員、公的機関の審査委員等	700	1/H	30
	8. 資格取得	国家資格の技術資格の取得	800	20/件	—
	9. 業務成果	(1) 表彰	911	20/件	—
		国・地方公共団体・学協会等からのもの (所属先からは 912)	912	10/件	—
		企業等の表彰規程に基づくもの	920	40/件	—
自己学習型	10. 多様な自己学習	技術士の CPD に値すると判断される ①自己研究、②専門誌・学術誌の購読、③Pe-CPD の講演録画の視聴、④受講確認のできないオンラインマント講座、⑤放送大学等のTV 視聴、⑥大学、大学院、職業訓練の受講、⑦技術を通じたNPO やボランティア活動、⑧環境教育活動、⑨展示会への参加、⑩博物館等の見学、⑪語学学習、⑫異業種交流会、⑬プライベートな学習会、⑭公的な審議会の傍聴、⑮資格取得のための学習、⑯講演会の資料作成、⑰その他	010	0.5/H	30

CPD時間算定基準（注意事項）

2025年4月1日以降

日本技術士会 CPD 時間算定基準（注意事項）

形態項目	Pe-CPD への登録及び記入に当たっての注意事項
共通	<ol style="list-style-type: none">1) 上限時間のある形態項目に注意して計上する。2) CPD活動実績は分かりやすく簡潔に記入するとともに、活動実績が確認できる受講証、議事録、プログラム、表彰状等を保管し、技術士本人の責任において説明できるようにしておく。
1. 講演・研修 2. 組織内研修	<ol style="list-style-type: none">1) CPD の内容欄は、プログラムの内容が分かるように簡潔に記入する。2) 同一の講演・研修の実時間を、2つの資質項目に分けて計上できる。 例：実時間 3 時間の講演会を、B2. 問題解決（2 時間）、B7. 技術者倫理（1 時間）に分けて計上する。3) 講演の合間の食事以外の短時間の休憩時間は、講演時間に含めてよい。4) ウェブでの同時視聴は認める。5) 講演・研修【100】は受講確認ができるエビデンスがあるものに限る。 それ以外は多様な自己学習【010】で計上する。 特に公共調達での使用を目的に技術士CPD活動実績証明書等を発行する場合は受講証が必要。6) e ラーニングは受講修了証等により受講が確認できるものに限る。 それ以外は多様な自己学習【010】で計上する。7) 組織内研修【200】は企業等の組織内に位置づけられた講演・研修・e ラーニング等に限る。 それ以外は多様な自己学習【010】で計上する。8) 2 日以上連続または継続して受講した場合は、1 日ごとに分けて計上する。
3. 学協会活動	<ol style="list-style-type: none">1) 学協会活動【310】は、活動日ごとに個別に計上する（この場合は30時間/年度まで計上可能）ことを原則とするが、通年の活動として、委員会、小委員会、WG、部会等別に年度末（3月）にまとめて計上する場合は上限を10CPD 時間として計上できる。2) 委員会、専門部会等の設置機関名、名称、活動概要を記入する。3) 総会、大会式典等への参加は学協会活動【310】で計上する。記念講演等は講演・研修【100】で計上できる。4) 学協会誌の定期購読【320】は、1 学協会に限り年度末にまとめて計上できる。
4. 論文 ・報告文	<ol style="list-style-type: none">1) 学術論文の口頭発表【420】には論文集・論文名を記入する。2) 査読付き論文は、オリジナリティー、オーナーシップを有し、未発表のものとする。3) 論文・報告文の掲載、査読は題名、ページ数、内容を記入する。4) 連名・共著の場合は1件当たりのCPD 時間を関係者で貢献度に応じて配分し計上する。
5. 講師 ・技術指導	<ol style="list-style-type: none">1) 講演等のための資料作成等は、多様な自己学習【010】で計上する。2) 技術士等の国家資格の受験指導は、修習技術者に対する技術指導【530】として計上できる。
6. 図書執筆	出版社名、図書名、執筆タイトル、ページ数、執筆内容を記入する。
7. 技術協力	所属組織への業務委託として参加・協力する場合は計上できない。
8. 資格取得	資格取得のための学習は、多様な自己学習【010】で計上できる。
9. 業務成果	<ol style="list-style-type: none">1) 表彰は感謝状を含む。同一業務において複数の表彰は計上できない。2) 表彰は受賞日で計上する。3) 特許は出願時に計上できる。4) 複数名による特許出願は1件当たりのCPD 時間を関係者で貢献度に応じて配分し計上する。
10. 多様な 自己学習	<ol style="list-style-type: none">1) テーマ、内容等について簡潔に記入する。2) 原則として1日ごとに計上する。ただし、プログラム（語学講座等）に基づく継続学習は1回当たりの時間と回数を記入することで一括計上できる。3) ②専門誌・学術誌の購読は、学協会誌の定期購読【320】で計上した学協会誌を除く。

技術士CPDについて

技術士CPDの登録

(資質能力維持のために必要なCPD時間) 20CPD時間/年

→ 基準CPD時間

(高度なエンジニアとして必要なCPD時間) 50CPD時間/年 (うち技術者倫理1CPD時間以上)

→ 推奨CPD時間

(より社会的な信用度が高いエンジニアとして必要なCPD時間) 250CPD時間/5年間

(うち技術者倫理5CPD時間以上)

→ 技術士(CPD認定)

また、APEC エンジニアの登録申請には申請前2年間に100CPD時間、更新期間の5年間に250CPD時間が必要。

技術士CPDについて

技術士（CPD認定）の認定

技術士（CPD認定）の有効期間は認定日から5年間です。

* 1：申請前の過去5年度間の実績登録において、

[1] 合計250 CPD時間の実績、かつ

[2] そのうち5CPD時間以上の技術者倫理の実績、かつ

[3] 各年度が少なくとも20 CPD時間の実績が登録されていること。

* 2：当面の経過措置として、2024年3月末までの申請については、直近の過去2年度において共に推奨CPD時間（50CPD時間以上）が登録されていることにより同様の措置を講じます。また、2021年度以前の実績登録においては、技術者倫理に関する実績を要件としません。



技術士CPD活動実績名簿/術士（CPD認定）名簿

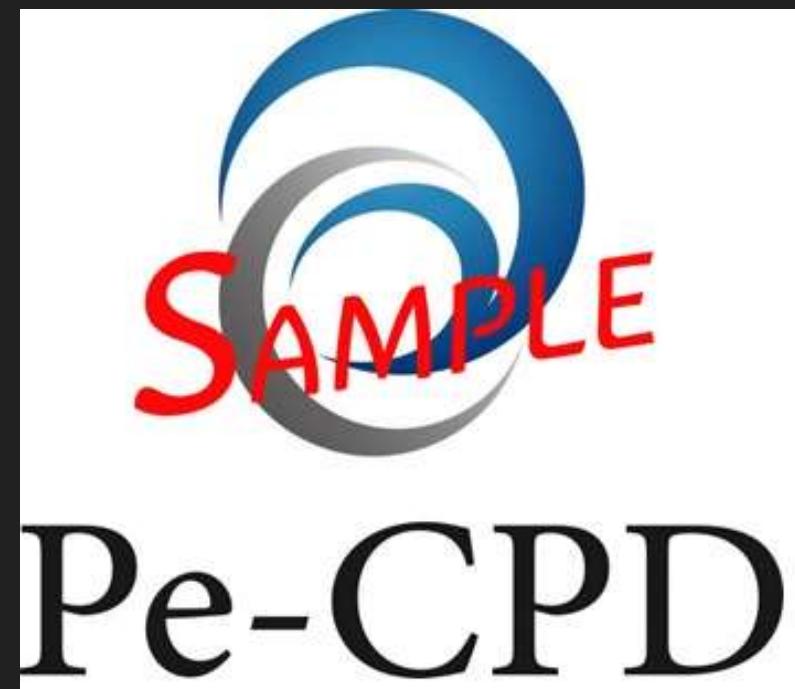
https://www.engineer.or.jp/c_topics/008/008070.html

技術士CPDについて

技術士（CPD認定）ロゴマークの制定

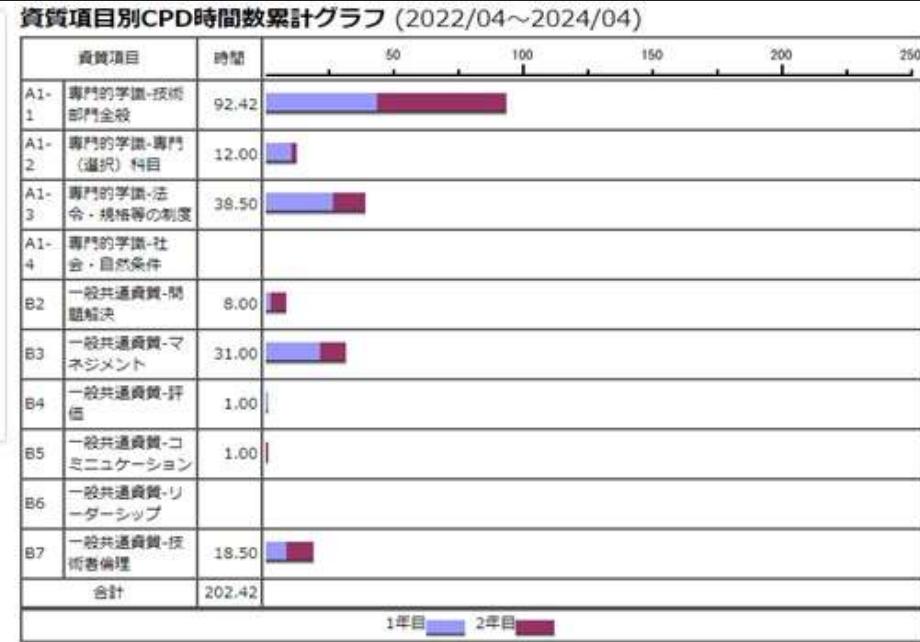
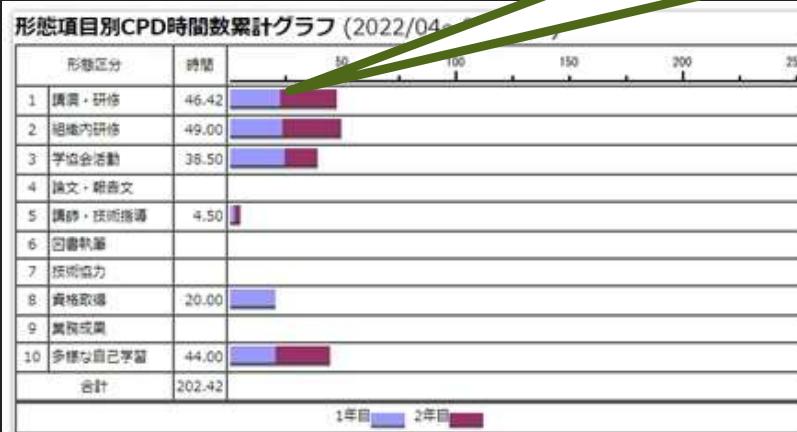
日本技術士会は「技術士（CPD認定）」をより社会に広くアピールしていくため、上記の新たなロゴマークを制定いたしました。

「技術士（CPD認定）」の認定を受けた技術士は、認定日から5年間、「技術士（CPD認定）」の名刺等への表記及び上記のロゴマークの使用が認められます。なお、「技術士（CPD認定）」は、日本語のみにて使用されます。



CPDの実績例

WEB登録していると、「講演会と委員会への参加で稼いでいる。」といった様に、グラフ化するとCPDの実績を分析しやすくなります。



WEB登録の集計画面

(左：形態項目別表示 右：資質項目別表示)

APECエンジニア取得方法

APECエンジニア相互承認プロジェクトに基づき、有能な技術者が国境を越えて自由に活動できるようにするための制度

APECエンジニア7要件

- 1) 定められた**学歴要件**を満たすこと
- 2) IEAが標準として示す「エンジニアとしての知識・能力 (International Engineering Alliance competency profile for engineers)」に照らし、**自己の判断で業務を遂行する能力**があると認められること
- 3) エンジニアリング課程修了後**7年間以上の実務経験**を有していること
- 4) 少なくとも**2年間の重要なエンジニアリング業務**の責任ある立場での経験を有していること
- 5) **継続的な専門能力開発**を満足できるレベルで実施していること
- 6) 業務の履行に当たり**倫理的に行動**すること
- 7) プロフェッショナル・エンジニアとして行った**活動及び決定**に対し**責任**をもつこと

APECエンジニア取得方法

(1) 「自己の判断で業務を遂行できる能力」

具体的には、APECエンジニア申請書の様式4（2年間以上の責任ある立場での重要なエンジニアリング業務経験）を拡充し、[1]どのようなマネジメントを行い、[2]どのような判断に基づき問題解決を行い、[3]その解決結果を現時点でどう評価するか、についての記述を求めている。

(2) 大学等のエンジニアリング課程修了

従来のAPECエンジニア・マニュアルから特段の変更はないが、この要件に該当しない場合でもモニタリング委員会が別に定める方法の追加資料を基に判定（事務局より個別に案内あり）。

(3) 倫理に関するCPDの必須化

新規審査においては申請前過去2年度100CPD時間のうち少なくとも1CPD時間、倫理に関するCPDを計上。

第36回新規審査申請受付期間（25/7～25/10）
準備中（日本技術士会HPを参照）

IPEA国際エンジニア取得方法

学歴要件、実務経験などについて国際的に一定の要件を定め、その要件以上にあると認められる技術者に対して与えられる共通の称号

IPEA国際エンジニア登録要件

- 1) **ワシントンコード認定**またはそれと同等のエンジニアリング課程を修了していること。
- 2) IEAが標準として示す「エンジニアとしての知識・能力 (International Engineering Alliance competency profile for engineers)」に照らし、**自己の判断で業務を遂行する能力**があると認められること
- 3) エンジニアリング課程修了後**7年間以上の実務経験**を有していること
- 4) 少なくとも**2年間の重要なエンジニアリング業務**の責任ある立場での経験を有していること
- 5) 繙続的な**専門能力開発**を満足できるレベルで実施していること
- 6) 業務の履行に当り**倫理的**に行動すること
- 7) プロフェッショナル・エンジニアとして行った**活動及び決定**に対し**責任**をもつこと

IPEA国際エンジニア取得方法

※日本技術士会にて受け付けるIPEA国際エンジニア新規審査申請は、技術士に登録されている方のみ

- ・「自己の判断で業務を遂行できる能力」

現在、IPEA国際エンジニアの審査はAPECエンジニア登録を前提に行っており、2015年度からは様式4（2年間以上の責任ある立場での重要なエンジニアリング業務経験）を拡充し、[1]どのようなマネジメントを行い、[2]どのような判断に基づき問題解決を行い、[3]その解決結果を現時点でどう評価するか、についての記述を求めていている。

- ・大学等のエンジニアリング課程修了

従来のEMFの定款から特段の変更はなし。この要件に該当しない場合でもモニタリング委員会が別に定める方法の追加資料を基に判定する。

- ・倫理に関するCPDの必須化

新規審査においては申請前過去2年度100CPD時間のうち少なくとも1CPD時間、倫理に関するCPDを計上することを要件としている。

第24回新規審査申請受付期間（25/7～25/10）
準備中（日本技術士会HPを参照）