

# SQuBOK

Software Quality Body of Knowledge

*Review 2018*

Vol.3

SQuBOK 策定部会 [編]

- SQuBOK®は一般財団法人日本科学技術連盟の登録商標です.
- SQuBOK®は SQuBOK®策定部会の著作物であり, SQuBOK®にかかる著作権, その他の権利は一般財団法人日本科学技術連盟および各権利者に帰属します.
- 本文中では®は明記していません.

## SQuBOK Review 2018 発行にあたって

ソフトウェア品質知識体系ガイド (SQuBOK) は、ソフトウェア品質に関する知識を整理・体系化し、それらに容易にアクセスできるようにするためのガイドである。現在、2020 年秋の第 3 版の発刊に向け、第 2 版の記述内容の見直しと新規領域の執筆を開始したところである。

SQuBOK 研究チームは、SQuBOK のコンテンツを拡充させることを目的に 2015 年に発足した。SQuBOK Review はその成果を発信するものであり、2016 年より毎年発行している。これまでのレポートの内容は次の通りである。

2016 年：

- ・アジャイル品質保証の動向
- ・日本におけるソフトウェアプロセス改善の歴史的意義と今後の展開
- ・SQuBOK ガイド V2 参照規格の改廃追加の状況

2017 年：

- ・レビュー技術動向
- ・現場におけるソフトウェアテストの取り組み
- ・SQuBOK ガイド V2 参照規格の改廃追加の状況

今回は、身近になった AI と IoT を取り上げた。「AI システムの品質保証の動向」では、機械学習プログラムを組み込んだ AI システムの品質保証上の課題を抽出し、関連技術を国内外の論文や Web サイトで調査しまとめた。「IoT システムの品質保証の動向」では、IoT システムの事故事例を、セキュリティに関するものとセキュリティに起因するセーフティに関するものとに分類し、ガイドや規格との関係を整理した。

AI の分野では、従来のソフトウェア工学だけでは課題解決できないことから機械学習工学が提唱される動きがある。IoT の分野では、つながる範囲が SOS (system of systems) まで広がることにより品質問題発生時の影響範囲が急拡大している。このように、技術動向においても現実的な問題の波及においても急激な変化が起きている。本誌が、ソフトウェア品質に関与する読者の気づきや刺激になることを期待する。

2018 年 8 月  
SQuBOK 策定部会  
飯泉 紀子

# SQuBOK Review 2018

## Vol.3

### 目 次

SQuBOK Review 2018 発行にあたって .....	i
飯泉 紀子	
AI システムの品質保証の動向 .....	1
大場 みち子, 森田 純恵, 飯泉 紀子, 誉田 直美 沖汐 大志, 小島 嘉津江, 服部 克己, 藤原 良一, 鷺崎 弘宜	
IoT システムの品質保証の動向 .....	13
沖汐 大志, 小島 嘉津江, 藤原 良一, 誉田 直美, 森田 純恵, 大場 みち子, 服部 克己	
SQuBOK ガイド V2 参照規格の改廃追加の状況 .....	28
辰巳 敬三	
1. SQuBOK ガイド V2 参照規格の改廃状況 .....	30
2. SQuBOK ガイド V2 参照規格に関連する改版規格 .....	45
3. SQuBOK ガイド V2 参照規格に関連する新たな規格 .....	48

# AI システムの品質保証の動向

## Research on Software Quality Assurance for Artificial Intelligence System

SQuBOK V3 研究チーム

SQuBOK V3 Study team

大場 みち子<sup>1)</sup> 森田 純恵<sup>2)</sup> 飯泉 紀子<sup>3)</sup> 誉田 直美<sup>4)</sup>

沖汐 大志<sup>5)</sup> 小島 嘉津江<sup>6)</sup> 服部 克己<sup>7)</sup> 藤原 良一<sup>8)</sup> 鷺崎 弘宜<sup>9)</sup>

Michiko Oba<sup>1)</sup> Sumie Morita<sup>2)</sup> Noriko Iizumi<sup>3)</sup> Naomi Honda<sup>4)</sup>

Motoji Okishio<sup>5)</sup> Katsue Kojima<sup>6)</sup> Katsumi Hattori<sup>7)</sup> Ryoichi Fujihara<sup>8)</sup> Hironori Washizaki<sup>9)</sup>

**Abstract** AI (Artificial intelligence) has become widely used nowadays. Especially the use of machine learning is conspicuous. It is said that the development of system with machine learning is such that the prior knowledge of software engineering is insufficient. And the characteristic of machine learning that the accuracy of prediction varies with data, could be an issue in terms of quality assurance. This paper will focus on such aspect of machine learning and provide explanation on the research result of the quality assurance trends.

### 1. はじめに

現在は第3次 AI ブームと言われ、顔認証や自動翻訳など、AI の潜在能力を実感する身近な事例が増えている。その応用の領域は広く、社会生活への浸透のスピードは過去のブームとは比較にならないほど速い。このスピードを支えているのは、コンピューターの処理能力とビッグデータ、そして機械学習である。

機械学習を利用したシステム（以降、AI システムと呼ぶ）の開発は、これまでのシステム開発のやり方と異なる。通常は、人がアルゴリズム（処理手順）を作る。ところが機械学習では、コンピューターがアルゴリズムを作る。この違いは、開発プロセスにおける品質作り込みにどのような影響を及ぼすのか。機械学習によって生成された処理（以降、機械学習プログラムと呼ぶ）を組み込んだ AI システムの品質を保証する上での課題は何か。このような疑問が我々の研究の動

- 
- 1) 公立ほこだて未来大学 システム情報科学部 情報アーキテクチャ学科 教授  
Professor, Dep. of Media Architecture, Future University Hakodate  
北海道函館市亀田中野町 116-2 Tel: 0138-34-6223 e-mail:michiko@fun.ac.jp  
116-2 Kamedanakano-cho, Hakodate, Hokkaido, Japan
  - 2) 株式会社富士通ゼネラル 空調機商品開発本部 兼 品質・環境本部 主席部長  
Vice General Manager Office of Air Conditioner Products Dev., FUJITSU GENERAL LIMITED.  
神奈川県川崎市高津区末長 3-3-17 Tel: 044-861-7898 e-mail:morita.sumie@fujitsu-general.com  
3-3-17, Suenaga, Takatsu-ku, Kawasaki, Kanagawa Japan
  - 3) 株式会社日立ハイテクノロジーズ 経営戦略本部 専門部長  
General Manager, Corporate Strategy Div., Hitachi High-Technologies Corporation  
東京都港区西新橋 1-24-14 Tel:03-3504-7111 e-mail:noriko.iizumi.vy@hitachi-hightech.com  
24-14, Nishi-shimbashi 1-chome, Minato-ku, Tokyo Japan
  - 4) 日本電気株式会社 ソフトウェアエンジニアリング本部 主席品質保証主幹  
Software Process & Quality Chief, Software engineering Dept., NEC Corporation  
東京都港区芝四丁目 14-1 第二田町ビル Tel: 03-3798-6859 e-mail:n-honda@ay.jp.nec.com  
4-14-1, Shiba, Minaoto-ku, Tokyo Japan
  - 5) 日本ユニシス株式会社 品質保証部 チーフ・スペシャリスト
  - 6) 富士通株式会社 ネットワークソリューション事業本部 統括部長
  - 7) 日本ユニシス株式会社 品質保証部 担当部長
  - 8) 三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社 生産技術本部 品質保証部 部長
  - 9) 早稲田大学 グローバルソフトウェアエンジニアリング研究所 所長  
基幹理工学部 情報理工学科 教授

機である。

そこで本論文では、AI システムの品質保証について調査した結果を解説する。調査の過程で、機械学習プログラムの特徴を整理した。これらの特徴を正確に把握することが、AI システムの品質保証を考える最初のステップとなる。そして、AI システムの品質保証上の課題を抽出し、課題解決のための関連技術を国内外の論文や Web サイトの情報から調査した結果をまとめる。

本論文の構成を説明する。2 章では、AI の定義と技術・応用の変遷、機械学習の概要について述べる。また、機械学習の適用領域を示す。3 章では、AI システムにおける品質保証の課題を整理する。4 章では、課題解決のための技術動向を調査した結果を述べる。最後に、まとめを 5 章で述べる。

## 2. AI と機械学習

本章は、AI システムを開発する上で必須となる前提知識について整理して解説する。AI の定義と技術・応用の変遷、そして機械学習について述べる。また、AI システムの品質保証を考える上で必要な情報として、AI システムの適用領域を示す。

### 2.1 AI の歴史

AI (Artificial Intelligence : 人工知能) という言葉が初めて使われたのは、1956 年のダートマス会議と言われている。現在、さまざまな AI の定義が存在するが、『推論、認識、判断など、人間と同じ知的な処理能力を持つコンピュータシステム』[1]というのが、一般に理解しやすい。AI の歴史を紐解くと、これまでに 3 回の AI ブームが起きている。

#### (1) 第 1 次 AI ブーム (1950 年代)

人工知能という概念を確立した時代である。解きたい問題を設定して、探索を繰り返し解を求めるプログラムを指した。チェスを指すコンピューターや数学の定理証明をするコンピューターを人工知能と呼んだ。

#### (2) 第 2 次 AI ブーム (1980 年代)

商業的に実用化された AI の最初の形態であるエキスパートシステムが登場した。エキスパートシステムは、「条件」と「答え」からなるルールを用いて解を推論するプログラムである。あらかじめ入力されたルールに従って答えを出すため、新しい事象には対応できない。また人間の頭の中にある専門知識を抽出しルールの形にするのには時間と人手がかかり、さらにはノウハウを抽出しきれないといった問題を解決できず、1990 年代にブームは去った。

#### (3) 第 3 次 AI ブーム (2010 年代)

第 2 次 AI ブームが去った 1990 年代以降はニューラルネットワークやディープラーニングなどの機械学習の研究が盛んに行われた。そして、大量のデータを収集する基盤と、それを高速に処理するコンピューターが揃った 2010 年ころから機械学習のビジネス適用が加速した。現在は第 3 次 AI ブームの真っただ中であり、機械学習による「識別」「予測」「制御」によって、AI システムの応用領域が拡大している。

### 2.2 機械学習

現在の第 3 次 AI ブームにおいて、機械学習は、大量のデータの中から規則性や判別基準を見つけ出し、これを使って識別や予測、制御を行う技術と言える。機械学習の一般的な手順は次の通りである[2]。

#### (1) 学習データの準備

機械学習において、学習データは非常に重要である。学習データが学習結果を左右するからである。学習データを用意する際は、質と量の各観点で検討する。質の観点では、データに間違いはないか、異常値をどの程度含めるか、欠損をどう補うかなど、データに精通した人が考慮すべきことが多い。量の観点では、目的や目標とする精度に適した量を用意する必要がある。ただ、どの程度の量を準備すればよいかをあらかじめ定義することが

難しく、通常は学習の過程で決めていく。

(2) 学習手法と AI アルゴリズムの選択、および学習

何を学習するかという目的に応じて、学習手法と使用する AI アルゴリズムを選択する。これまでに研究された結果は、さまざまな書籍やインターネット上でも公開されている。その一部を機械学習の種類別に整理したものを表 1 に示す。

表 1. 機械学習の学習方法と AI アルゴリズム[3]

機械学習の種類	学習手法	使用する AI アルゴリズム
分類	教師あり	ロジスティック回帰、サポートベクターマシン、k-NN (k-近傍法)、決定木、ランダムフォレスト、GBDT (Gradient Boosted Decision Tree)、パーセプトロン、ニューラルネットワークなど
回帰	教師あり	線形回帰、多項式回帰、Lasso 回帰、Ridge 回帰、Elastic Net、回帰木、サポートベクター回帰など
クラスタリング	教師なし	階層的クラスタリング、k-means など

機械学習の種類としては、分類、回帰、クラスタリングなどがあげられる。分類とは、未知のデータからクラス(離散的な値)を予測するものである。一方、回帰は、未知のデータから連続値を予測するものである。クラスタリングは、データを何かしらの基準でグルーピングするものである。

学習手法には、教師あり学習、教師なし学習などがある。教師あり学習は、正解がわかっているデータからルールを見つけ出し、正解がわからないデータに対して識別や予測を行う。教師なし学習は、データの中にある規則性や共通する関係性をコンピューターが見つけ出し分類する。

アルゴリズムは様々なものが研究・実用化されているが、大きくは統計・確率論的アプローチと脳科学的アプローチの 2 種類に分けられる。統計・確率論的アプローチは、大量のデータの中にある相関関係を、統計的手法で分析し確率論的に処理する。脳科学的アプローチは、人間の神経構造をもとに考えられたもので、特徴の分解・組み合わせを繰り返して複雑な特徴から最終出力を決定するものである。

(3) 学習結果の評価

選択した学習方法とアルゴリズムで学習させた機械学習プログラムが、期待した結果を出力するかどうかを評価する。機械学習プログラムを人間が解釈することは容易ではない。乳児が言葉を覚える過程を解明できないのと似ている。例えば、統計・確率論的アプローチの一つである決定木は、学習した結果を人間が解釈することができるので、入力に対してどのような出力が得られるかを考えることができる。しかし、大方の機械学習プログラムに対しては、入力に対する出力を人間が考えることは困難である。機械学習プログラムの解釈可能性は、国際的に研究が加速している分野であるものの、現時点では機械学習プログラムを人間が理解することはほぼ困難と言える。このため、学習結果の良し悪しは、機械学習プログラムを動かしてみて、その出力の傾向から判断することになる。

### 2.3 機械学習の適用領域

機械学習プログラムを組み込んだ AI システムの身近な事例を表 2 に示す[2][3]。

表 2. AI システムの事例

適用分野	例	説明
識別	迷惑メール	テキスト情報をクラスタリングし迷惑メールを判別
監視	顔認証システム	画像認識、類似性照合による検索と判別
認識	SNS のタグ付け	画像認識による判断
レコメンド	EC サイトの商品広告	購買履歴や Web 行動履歴のフィルタリングによる判断
予測	売上・需要予測	過去データと環境条件から回帰による予測
ゲーム	囲碁、チェス、将棋	ディープラーニングと強化学習による実行処理
ロボット	チャットボット、 AI スピーカー	音声認識と翻訳、検索とレコメンドにより応答
制御	自動運転	画像認識による情報解析と、それを利用した運転制御

### 3. AI システムにおける品質保証の課題

本章では、機械学習プログラムの特徴を確認したうえで、機械学習プログラムを搭載した AI システムの品質保証課題を考察し、最後に AI システムにおける品質保証の課題をまとめる。

#### 3.1 機械学習プログラムの特徴

機械学習の研究領域では、「機械学習工学」の体系化の動きが活発である[4]。機械学習工学とは、機械学習に基づく帰納的システム開発の方法論である。機械学習工学が提案されている理由は、機械学習プログラムが、従来のソフトウェアプログラムと異なる特徴を持っているためである。

従来のプログラムは、解くべき課題に対して、入力データを定義し、その入力データを網羅的に処理するよう設計する。したがって、プログラムは、定義域を厳密に定義したデータを入力し、ルールを記述したプログラムが処理し、結果を出力する。その結果は想定した範囲内で一意に決まる。

一方、機械学習プログラムは、データを機械学習して作成する。すなわち、機械学習プログラムは、データに依存して作成される。したがって、機械学習プログラムでは、学習データを外れるデータを入力した場合の予測結果は定義できない。

従来のプログラムは、論理的に積み上げて処理ルールを構築して結果を得る。この点から、従来プログラムを演繹的プログラムと呼ぶと、機械学習プログラムは帰納的プログラムと呼ぶことができる[4]。機械学習プログラムは、処理ルールを論理的に積み上げて設計するのではなく、入出力データから帰納的に処理ルールを得るためである。

また、機械学習プログラムは、処理アルゴリズムを人間が解釈することがほぼ不可能でありブラックボックスになりがちであるという特徴がある。深層学習などで得られる機械学習プログラムは、予測結果は得られるが、その予測結果となった理由はわからない。

さらに、近年では、容易にデータを収集できるようになった環境を反映して、得られたデータを使って継続的に学習し、動的に機械学習プログラムを更新する AI システムも登場してきた。このように、継続的に学習する場合は、機械学習プログラムの処理アルゴリズムがライフサイクルで変化する。

纏めると、従来のプログラムに対して機械学習プログラムの特徴は以下の 3 点と考えられる。

- ① 処理アルゴリズムが、学習データに依存する
- ② 処理アルゴリズムが、ブラックボックスである
- ③ 継続的に学習する場合は、ライフサイクルで処理アルゴリズムが変化する

上記の機械学習プログラムの特徴は、品質保証観において様々な困難をもたらす。処理アルゴリズムが学習データに依存 (①) し、しかもブラックボックス (②) であるため、入力データに対する出力データを定義することができない。これは、入力と出力を定義して実施する従来型

のテストができないことを意味する。入力に対する出力の正解が定義できないため、正しく処理できているかを判断することが極めて難しいのである。つまり、処理アルゴリズムが正しく動作することを保証できないことを意味する。さらに、ライフサイクルで処理アルゴリズムが変化(③)する場合には、問題が一層複雑になる。

### 3.2 機械学習プログラムを搭載した AI システムの品質保証課題

次に、機械学習プログラムを搭載した AI システムの品質保証課題を考察する。本節では、具体的な AI システムとして、一部機能に機械学習プログラムを組み込んだ SI ソリューションシステムを想定する。機械学習プログラムは固定とし、継続的な学習をしない。本節で具体的な AI システムを想定する理由は、2.3 章に示すように AI システムの適用分野が産業全体に広がっていて、適用分野によって機械学習プログラムの利用条件が大きく異なるためである。

#### (1) SI ソリューション領域の AI システムの開発プロセス

SI ソリューション領域の AI システムの開発プロセスを図 1 に示す。システム開発はウォーターフォールモデルを仮定する。

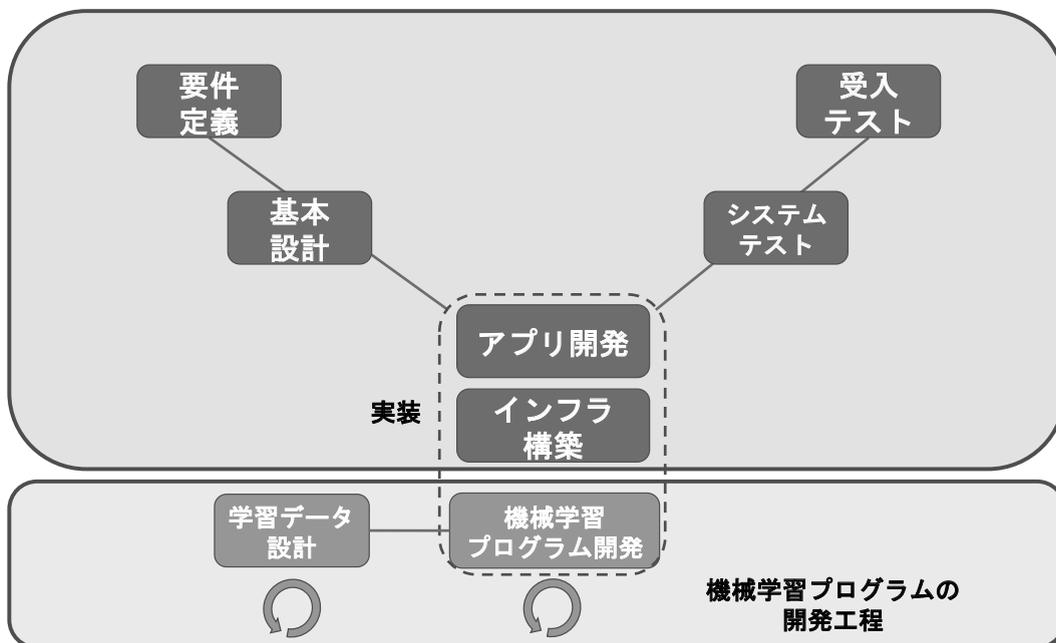


図 1. SI ソリューション領域の AI システムの開発プロセス

全体の開発プロセスは V 字モデルで表示しており、それに機械学習プログラムの開発工程が追加される。機械学習プログラムの開発工程は、繰り返し開発である。開発プロセス観点での従来との違いは、機械学習プログラムの開発工程が追加されること、基本設計とシステムテストにおいて機械学習プログラムの特徴を考慮した開発を実施する必要があることと考えられる。

#### (2) 機械学習プログラムの開発工程の品質保証課題

機械学習プログラムの開発工程では、期待する予測精度を実現するために、学習データの精査、使用する AI アルゴリズムの選択の工夫など、様々な試行錯誤を数多く実施する。このため、繰り返し開発となる。

学習データ設計では、機械学習プログラムに期待される予測精度を達成できるよう、学習データを設計し、データ収集する。教師ありデータが必要な場合は作成する。十分なデータ件数が収集できない、収集データに偏りがある、欠損が多い、データの信頼性が低いなどの問題がないか

を確認し、AI アルゴリズムへの入力に十分な学習データを準備する。

次の機械学習プログラム開発では、AI アルゴリズムの選択、ハイパーパラメータの調整、学習データの精査、機械学習プログラムの作成を繰り返し、期待される予測精度の達成を目指す。ハイパーパラメータとは、機械学習プログラムの作成時に AI アルゴリズムへ設定するパラメータである。ハイパーパラメータの調整により予測精度が変化するので、その調整は重要である。ハイパーパラメータの調整方法は探索的で、パラメータ値を総当たりで試し、予測精度の良い値を絞り込んでいく。その絞り込みの過程で、予測精度の変化を観察することにより、外れ値の削除など学習データの精査も同時に行う。これら一連の作業を、期待する予測精度を達成できるまで繰り返し実施する。その繰り返し回数は、たいてい数百以上になるため、学習データセットとハイパーパラメータの対応が混乱してしまうことがある。このような事態に陥ると、作成した機械学習プログラムの作成条件が不明になり、機械学習プログラムを再現できなくなるため、作業をやり直すしかない。また、期待する予測精度がでないために、いつのまにか期待値を下げてしまうことも発生し得る。上述のような作業内容を考慮したうえで、機械学習プログラムの開発工程における品質保証観点を以下に述べる。

#### a)学習データの妥当性

3.1 節で述べたように、機械学習プログラムの処理アルゴリズムは学習データに依存する。このため、学習データが、機械学習プログラムを作成するのに十分な量と質を確保しているかの確認が、非常に重要である。予測対象範囲に対する学習データの妥当性として、以下のような点を確認すべきである。

- ・学習データ件数
- ・学習データの網羅性

#### b)学習データとハイパーパラメータの構成管理

上述したように、機械学習プログラムの作成過程では、数限りなく様々な試行錯誤を繰り返す。その際の、学習データセットとハイパーパラメータの対応関係の管理ができるよう、構成管理が必要である。既に学習データセットとハイパーパラメータの対応関係を管理するツールが出てきているので、ツール利用を考えることも重要である。なお、構成管理ツールについては、4 章で紹介する。

#### c)学習方法の妥当性

機械学習プログラムの作成過程における、学習データと評価データの扱いおよびハイパーパラメータの調整を適切な方法で行っているかは、性能の良い機械学習プログラム作成の鍵になる。過学習と呼ばれる、学習データに最適化しすぎた機械学習プログラムの作成を防止し、予測精度の高い機械学習プログラムを作成するには、交差検証が必要である。交差検証とは、学習データを、機械学習プログラムを作成するための訓練データと、できあがった機械学習プログラムを評価するための検証データの 2 種類に分割して、機械学習プログラムを得る方法[3]である。例えば、学習データを 10 分割して 9 割の訓練データで機械学習プログラムを作成し、残り 1 割の検証データで予測精度を評価する。データセットを順番に変えながらこれを 10 回繰り返す。その結果で平均的に良い予測精度を示すハイパーパラメータを選ぶ[3]。この交差検証を確実に実施する必要がある。逆に言えば、交差検証により作成していない機械学習プログラムは、予測精度が高くても、過学習などの問題を抱える危険性が高いため、現実の適用場面では性能を発揮できない。

#### d)期待する予測精度に対する実績値の確認

期待する予測精度に対する達成状況は、混同行列で確認する。混同行列の正解率、適合率、再現率を使って目標値をあらかじめ設定し、目標値に対する実績値を確認する。実績値を見てから目標値を決めるのではなく、目標値を予め設定したうえで、実績値を確認すべきである。目標値を達成できない場合は、その原因を分析し、さらに学習データを収集するなどの対策を打つ必要がある。なお、混同行列については、4 章で詳細に説明する。

#### e)機械学習プログラムの挙動検証

機械学習プログラムの挙動検証について考察する。機械学習プログラムの挙動検証とは、作成

した機械学習プログラムが正しく動くかどうかを、実際に動作させて検証することをいう。上述した(a)～(d)の観点で確認すれば、多くの機械学習プログラムの品質保証は十分と思われるが、AIシステムの目的によっては不十分というケースが考えられる。それは、機械学習プログラムの予測結果に応じてAIシステムが処理を制御しており、当該AIシステムが資産や人命などの保全に関与する場合である（以降、このようなAIシステムを、挙動検証の必要なAIシステムと呼ぶ）。例えば、治療を目的とした医療系AIシステムにおいて、機械学習プログラムが想定外の挙動を示し、AIシステムがその想定外の予測結果に応じて制御を変えると、適切な治療ができず、人命に影響を及ぼす事態が発生し得る。

まず、機械学習プログラムの挙動検証の実施可能性から述べる。機械学習プログラムの処理アルゴリズムがブラックボックス（機械学習プログラムの特徴②参照）であるため、入力に対する出力の正解が定義できず、従来型のテストは実施困難である。これが機械学習工学提案のきっかけであり、今後の技術確立が必要な領域である。特に、演繹的プログラムでは当たり前に行う実施する、限界値や境界値のテストが難しい。機械学習プログラムの限界値や境界値に該当するものが特定できないためである。

具体的に機械学習プログラムの挙動へ影響する要因として考えられるのは、想定外の入力データである。想定外の入力データが入力された場合は、機械学習プログラムが想定外の挙動を起こす可能性がある。予測対象範囲は変わらないと仮定した場合、想定外の入力データが発生する可能性は、予測対象範囲に対する学習データの網羅性が低く、かつその網羅性の低さに気が付いていない場合である。上述しているように、機械学習プログラムのアルゴリズムはブラックボックスであるため、どのデータ項目が処理結果に寄与しているかを人間が理解することは困難である。このため、学習データの網羅性を確認したつもりでも、機械学習プログラムからみると実は網羅性が低い事態があり得る。想定外を人間が事前に予測することは困難であるものの、4章で紹介する技術適用により、取り組むきっかけはある。機械学習プログラムの挙動検証が必要なAIシステムでは、こうした技術の適用による機械学習プログラムの挙動検証が必要である。

### (3) AIシステムの基本設計およびシステムテストの品質保証課題

AIシステムの基本設計およびシステムテストでは、SIソリューションシステムで一般的に実施される開発内容に加えて、機械学習プログラムの特徴を考慮する設計やテストを実施する必要がある。それを具体的に以下に述べる。

#### f) 挙動検証が必要なAIシステムのフェールセーフ設計とテスト

挙動検証が必要なAIシステムの場合、AIシステム全体としてフェールセーフできているかは、重要な品質保証観点である。機械学習プログラムの予測結果は、目標の予測精度を達成しても、ある確率で誤判定を含むため、挙動検証が必要なAIシステムではその誤判定を容認できない。これに対応するため、AIシステム全体のフェールセーフ設計が重要になる。例えば、機械学習プログラムの予測結果を一つの情報として扱い、最終的な判断は従来型の演繹的プログラムが行うというシステム設計にするのである。品質保証観点としては、AIシステムが最終的に資産や人命などの保全に影響しない設計であることが重要な観点である。これを基本設計およびシステムテストで確認する必要がある。

#### g) システムテストの十分性

上述したように、機械学習プログラムのアルゴリズムはブラックボックスであるため、入力に対する出力の正解が定義できない。システムテストにおいても、テストする際に用いる入力値に対する正解の出力値のセットを、必要なバリエーションを確保したうえで準備する必要がある。機械学習プログラムの出力結果を扱う部分のシステムテストでは、データセットの十分性の確認が品質保証課題となる。

#### h) 運用監視の十分性

予測対象範囲に対する学習データの網羅性は、機械学習プログラムの開発時には充分であっても、時間の経過などにより、実際のデータが変化して、網羅率が低下する危険性がある。その結

果として、AIシステムに想定外の入力データが入力される事態が起こり得る。このような想定外の入力データに対する対策として考えられるのは、入力データ群と出力データ群の監視である。機械学習プログラム開発時の入力データ群と出力データ群に対して、運用時に得られる実際の入力データ群と出力データ群を比較し、異なるデータ群と判定される場合は想定外の挙動をする危険性があるとして、運用を中止するといったシステム運用にするのである。AIシステムの目的を考慮した適切な運用監視の準備は、品質保証観点である。

### 3.3 課題のまとめ

機械学習プログラムの特徴は以下の通りである。

- 機械学習プログラムの特徴

- ① 処理アルゴリズムが学習データに依存する
- ② 処理アルゴリズムがブラックボックスである
- ③ 継続的に学習する場合は、ライフサイクルで処理アルゴリズムが変化する

機械学習プログラムを搭載したAIシステムのうち、以下に示すAIシステムを想定した場合の品質保証課題を、表3に示す。色づけした部分が現時点で解決技法が不十分なため、特に課題と思われる項目である。

- 想定するAIシステム

- ・ 一部機能に機械学習プログラムを組み込んだSIソリューション領域のAIシステム
- ・ 機械学習プログラムは固定とし、継続的な学習をしない

表3. SIソリューション領域のAIシステム\*の品質保証課題

No.	対象工程	品質保証観点	課題	現時点の課題解決技法
a	機械学習プログラムの開発工程	学習データの妥当性	予測対象範囲に対する以下の十分性の確認方法 ・学習データ件数 ・学習データの網羅性	統計分析
b		学習データとハイパーパラメータの構成管理	学習データセット、ハイパーパラメータ、機械学習プログラムの構成管理	機械学習プログラム開発用の管理ツール(4.4節)
c		学習方法の妥当性	過学習でない予測精度の良い機械学習プログラムを作成するための手順	交差検証
d		期待する予測精度に対する実績値の確認	機械学習プログラムの予測精度確認方法	混同行列(4.3節)
e		機械学習プログラムの挙動検証	機械学習プログラムを実際に動作させて検証するためのテスト方法とそのテスト十分性確認方法。特に機械学習プログラムにおける、従来開発での限界値や境界値に該当する考え方	メタモルフィックテスト(4.1節)、DNNカバレッジテスト(4.2節)
f	基本設計およびシステムテスト	挙動検証が必要なAIシステムのフェールセーフ設計とテスト	AIシステム全体のフェールセーフ設計方法とそのシステムテスト方法(特にユースケースやデータセットの十分性確認方法)	フェールセーフ設計、メタモルフィックテスト(4.1節)
g	システムテスト	システムテストの十分性	システムテストに用いるユースケースとデータセットの十分性確認方法	メタモルフィックテスト(4.1節)
h	システムテスト	運用監視の十分性	AIシステムの目的に合わせた運用監視を確認するための運用テストの十分性確認方法	AIシステムの評価(4.5節)

(注意) \* 機械学習プログラムは固定モデルを想定

## 4. 課題解決のための技術動向

3章のAIシステムの品質保証上の課題に対して、本章ではそれらの課題を解決するための技術を、国内外の論文やWebサイトの情報を調査してまとめた。

### 4.1 メタモルフィックテスト (Metamorphic Testing)

AIシステムでは各入力に対する絶対的な正解が不明なため、検査対象プログラムとは別の方法で得られた解を相対的な解として用いることが考えられる。この相対的な正解を生成する方法としてメタモルフィックテスト[5]がある。

メタモルフィックテストは、テストケースの期待される結果の判定問題に対する解決策

である。メタモルフィックテストでは、テストケースによる振る舞いや結果が妥当であるか否かを個別には判断しない。ある元のテストケースについて、入力における特定の変化に応じて出力の変化を予想できる場合に、入力を変化させて得られる新たなテストケースと元のテストケース間で成り立つ性質をメタモルフィック関係と呼ぶ。例えば検索エンジンについて、ある検索クエリ「X」による検索結果数を厳密にテストすることは難しいとしても、「X」の検索結果数と「X かつ Y」の検索結果数を比較して、後者が前者以下となる関係が成り立つことを検証できる。あるいは画像認識ソフトウェアについて、元の画像にノイズを加えた新たな画像を生成し、元の画像と新たな画像において認識結果が変わらないという関係が成り立つことを検証できる。このように、メタモルフィック関係を利用することで既存のテストケースから新しいテストケースを大量に派生させることにより、対象となるプログラムの妥当性を検証できる。

メタモルフィックテストは、たとえばサポート・ベクター・マシン (SVM) 等の教師あり分類学習タスクで成果を挙げている[6][16]。[16]ではフォローアップ入力満たすメタモルフィック関係を分類し、表 4 として整理している。

表 4. 一般的なメタモルフィック関係

Addictive	データ点の属性に加算
Multiplicative	データ点の属性に乗算
Permutative	データ点の入れ替え
Inversive	正解ラベルの反転
Inclusive	新しいデータ点の追加
Exclusive	既存データ点の削除

## 4.2 DNN カバレッジテスト

AI システムではテストに関して絶対的なオラクルがないため、テストを多数用意しても成否判定が困難であるという課題がある。つまり、テスト時の実行パターン of 充足性の判定が課題と言える。この課題に対して、ディープニューラルネットワーク (DNN) 向けの検証アプローチ (ホワイトボックステスト) として DNN カバレッジテストがある[7]。

DNN カバレッジテストは学習済みのネットワーク内のニューロンの活性化を網羅するようにテストデータを生成・テストする手法である。評価技術として、DNN 内のノード活性化を基準として、活性化網羅率でテストの充足性を判定する。テストケース生成技術として、活性化網羅率を向上するほうにテストパターンを選別・生成する。

DNN テストケース評価技術では道路標識の認識を用いた評価実験がある[8]。ドイツ道路標識画像(GTSRB)43 種類を対象として学習データ 26,640 枚、テストデータ 12,630 枚を用いて、道路標識画像の教師あり分類を実施して検証している。

## 4.3 混同行列

機械学習プログラムでの期待する予測精度を実現するためにはその精度を定量化し、達成状況を確認するしかけが必要である。これを実現するためには「混同行列(confusion matrix)」が利用される[3][9]。

混同行列は、実際のクラスを列に、機械学習プログラムが予測したクラスを行に表した行列を意味する。n 個のクラスを含む分類問題に対しては、n×n の混同行列が割り当てられる。この行列を参照すれば、機械学習プログラムの「誤った結果」をそれ自体分類することが可能になる。

2×2 の混同行列で表現可能な 2 クラスの分類問題の混同行列を図 2 に示す。この混同行列は、各テストデータに対する機械学習プログラムの予測結果を、真陽性(True Positive)、真陰性(True Negative)、偽陽性(False Positive)、偽陰性(False Negative)の 4 つの観点で分類し、それぞれに当てはまる予測結果の個数をまとめた表である。

		予測	
		陽性 (Positive)	陰性 (Negative)
正解	陽性 (Positive)	真陽性 (True positive: TP)	偽陰性 (False negative: FN)
	陰性 (Negative)	偽陽性 (False positive: FP)	真陰性 (True negative: TN)

図 2. 混同行列

「真か偽」は予測が的中したかどうか、「陽性か陰性」は予測されたクラスをそれぞれ示している。つまり、

真陽性は陽性クラスと予測され結果も陽性クラスであった個数

真陰性は陰性クラスと予測され結果も陰性クラスであった個数

偽陽性は陽性クラスと予測されたが結果は陰性クラスであった個数

偽陰性は陰性クラスと予測されたが結果は陽性クラスであった個数

をそれぞれ示している。真陽性(True Positive)と真陰性(True Negative)は機械学習プログラムが正解し、偽陰性(False Negative)と偽陽性(False Positive)は機械学習プログラムが不正解になったということを示している。

この混同行列を元に正解率(Accuracy)、適合率(Precision)、再現率(Recall)をつぎのように計算できる。

$$\text{正解率} = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN}$$

$$\text{適合率} = \frac{TP}{TP+FP}$$

$$\text{再現率} = \frac{TP}{TP+FN}$$

正解率は予測結果に対する正解した割合を示す。適合率は予測結果がどの程度正解しているのかを表す指標である。再現率は予想結果が実際の正解全体のうち、どのくらいの割合をカバーしているかを表す指標である。適合率と再現率が高いほど機械学習プログラムの予測精度は高いと考えられている。しかし、両者はトレードオフの関係にある。そこで、両者の調和平均を意味する F 値(F-measure)が利用されることもある。適合率と再現率のどちらを重視するかは問題設定による。見逃しが多くてもより正確な予想をしたい場合は適合率を重視する。一方、誤りが多くても抜け漏れを少なくしたい場合は再現率を重視する。

#### 4.4 機械学習プログラムの開発工程における管理ツール

機械学習プログラムの開発工程では、様々な試行錯誤を繰り返すため、学習データセットとハイパーパラメータの対応関係の管理ができるよう、構成管理が必要である。これらをサポートする以下のようなツールがある。

##### (1) CometML [10]

機械学習プログラムの学習ログを記録しておけるサービス(ログ管理のみで、演算機能はなし)。GitHub との連携機能もあるため、コードと実験結果を紐付けて管理することができる。

##### (2) Data Version Control [11]

Git ライクにデータのバージョン管理ができるツール。データはもちろんクラウドストレージに保管可能。ファイル・コマンドの紐つけ管理もでき、データと学習コマンドをセットで管理しておくといったことが可能である。

##### (3) Polyaxon [12]

機械学習プログラムの構築、学習、結果監視ができるオープンソースのフレームワーク。

Kubernetes ベースで、機械学習プログラムのバージョン管理や、クラスタ構成を活かした分散学習、ハイパーパラメーター探索もサポートしている。

(4) Google Cloud ML [13]

学習の実行、作成した機械学習プログラムの管理機能を提供するサービスである。

(5) Amazon Sage Maker [14]

(4) と同様に、学習の実行、作成した機械学習プログラムの管理機能を提供するサービスである。

#### 4.5 AI システムの評価方法

AI システムは一般的に多くの処理が複雑に連結されているため、全体を通したシステムの評価が必要となる。AI システムの評価手法として Google が実施しているテスト・モニタリング項目が示された論文がある[15]。

Google のテスト・モニタリング項目のチェックシートは 4 つの観点とそれぞれ 7 つの評価項目があり、合計 28 項目からなる。4 つの観点をの概要は次の通りである。

(1) 特徴量と学習用データの評価

機械学習プログラムはコードによってその挙動が全て直接指定されているのではなくデータから学習する。そのため、このためテストだけではなくデータにもテストが必要になる。

(2) 機械学習プログラム開発の評価

正解率や適合率などの指標では機械学習プログラム自体の潜在的な問題を発見することができないため、慎重なテストが必要である。

(3) インフラの評価

AI システムは複雑なパイプラインに依存している場合が多いため、パイプライン全体を通したテストが必要である。

(4) パフォーマンス監視の評価

経験的に新しいデータをもとに継続的に学習する AI システムでは、機械学習の予期せぬ動作や劣化を防ぐため、パフォーマンスを監視することが重要である。

採点基準は全 28 個の各項目について、手動でも実施していれば 1 点、自動化できていて継続的に実行できるしくみであればさらに 1 点追加され、0~2 点で採点をする。4 つの観点ごとに合計点を算出する。4 つの観点をの合計点の最小値が最終的な点数となり、つぎのよう評価になる。5 点以上が望ましいとされている。

- ・0 点：研究プロジェクト以上、本番システム未満
- ・1~2 点：システムの信頼性において重大な欠陥がある可能性あり
- ・3~4 点：基本的な項目はクリア
- ・5~6 点：合理的なテストが実施されている。さらなる自動化に期待
- ・7~10 点：ミッションクリティカルなシステムに対応した高レベルなテスト自動化とモニタリング
- ・12+点：理想的なレベルのテスト自動化とパフォーマンス監視

#### 5. まとめ

機械学習プログラムを組み込んだ AI システムの開発は、これまでのシステム開発と異なる部分がある。本論文では、AI システム開発と従来開発プロセスとの差異を具体的に示し、その品質保証課題を考察した。また、その課題解決のための技術動向の調査結果を報告した。今回の調査で、AI システムのビジネスへの応用は着実に進んでいるものの、AI システムの品質保証はそのビジネスのスピードに追従できていないことが分かった。AI システムの標準的な開発手法やテスト手法、評価手法は確立されておらず、部分的な支援に留まっている。AI システムの本格的な実用化に向けて、AI システムを含む新たなソフトウェア工学の確立が望まれる。

## 参考文献

- [1] 人工知能学会編、人工知能学大事典、共立出版、2017
- [2] 葦原祐介、いちばんやさしい機械学習プロジェクトの教本、インプレス、2018
- [3] 有賀康顕、中山心太、西林孝、仕事ではじめる機会学習、オライリージャパン、2018
- [4] 丸山宏、機械学習工学に向けて、日本ソフトウェア科学会第 34 回大会講演論文集、日本ソフトウェア科学科位、2017
- [5] T.Y. Chen, S.C. Chung and S.M. Yiu, Metamorphic Testing – A New Approach for Generation Next Test Cases, HKUST-CS98-01, The Hong Kong University of Science and Technology, 1998.
- [6] X. Xie, J.W.K. Jo, C. Murphy, G. Kaiser, B. Xu and T.T. Chen, Testing and Validating Machine Learning Classifiers by Metamorphic Testing, J. Syst. Softw., 84(4), pp.554-558, 2011
- [7] K. Pei, Y. Cao, J. Yang and S. Jana, DeepXplore: Automated Whitebox Testing of Deep Learning Systems, SOSP '17, 2017.
- [8] J. Stallkamp, M. Schlipsing, J. Salmen and C. Igel, Traffic Sign Recognition Benchmark: A multi-class classification competition, in Proc. Of the IEEE Joint Conference on Neural Networks, pp.1453-1460, 2011
- [9] T. Fawcett, ROC graphs: Notes and practical considerations for researchers, Machine learning, 31(1), pp.1-38, 2004
- [10] CometML <https://www.comet.ml/> (2018/08/19 アクセス)
- [11] Data Version Control <https://dvc.org/> (2018/08/19 アクセス)
- [12] Polyaxon <https://polyaxon.com> (2018/08/19 アクセス)
- [13] Google Cloud ML <https://cloud.google.com/ml-engine/> (2018/08/19 アクセス)
- [14] Amazon Sage Maker <https://aws.amazon.com/jp/sagemaker/> (2018/08/19 アクセス)
- [15] E. Breek, S. Cai, E. Nielsen, M. Salib and S. Sculley, What's your ML test score? A rubric for ML production systems, NIPS2016, 2016
- [16] C. Murphy, G. Kaiser, and L. Hu, Properties of Machine Learning Applications for Use in Metamorphic Testing, SEKE2008, 2008

# IoTシステムの品質保証の動向

## Research on Software Quality Assurance for IoT System

SQuBOK V3 研究チーム

SQuBOK V3 Study team

沖汐 大志<sup>1)</sup> 小島 嘉津江<sup>2)</sup> 藤原 良一<sup>3)</sup>

誉田 直美<sup>4)</sup> 森田 純恵<sup>5)</sup> 大場 みち子<sup>6)</sup> 服部 克己<sup>7)</sup>

Motoji Okishio<sup>1)</sup> Katsue Kojima<sup>2)</sup> Ryoichi Fujihara<sup>3)</sup>

Naomi Honda<sup>4)</sup> Sumie Morita<sup>5)</sup> Michiko Oba<sup>6)</sup> Katsumi Hattori<sup>7)</sup>

**Abstract** With the increasing popularity of the Internet of Things (IoT), the number of devices connected to the internet is growing rapidly. For these IoT systems, quality assurance is one of the most important problems, because there are a lot of cases with quality problems such as safety property violations or security vulnerabilities being attacked. However, due to the conditions specific to IoT systems such as long-term use and limited hardware resources, it is difficult to keep enough quality of services provided by these IoT systems. In this paper, we discuss the current trend and challenges in quality assurance for IoT systems based on actual trouble case examples.

### 1. はじめに

第四次産業革命の到来を受け、世界中の様々なモノがインターネットへつながり、その数は爆発的に増加している。あらゆるモノがインターネットに接続されるIoT(Internet of Things)システムは、単独で存在するばかりでなく、複数のIoTシステムが相互に繋がるSystem of Systemsといわれる形でも現れ、様々な目的や機能を実現するようになってきている。

このような中、IoTシステムの脆弱性を突いたサイバー攻撃が年々増加し、モノの安全性を侵害する事例などトラブルが多様化している。さらに、IoTシステムは、機器のライフサイクルが長いことや、機器に対する監視が行き届きにくいなどの特性があるため、問題が複雑化している。

そこで、本論文では、IoTシステムの品質保証に課題認識を持ち、IoTシステムの事故事例、セキュリティとセーフティのリスクマネジメントと対策、さらに、品質保証の動向を調査、考察した。本論文の構成を説明する。2章でIoTシステムの定義と特徴、3章でIoTシステムの事故分類と事例、4章でIoTシステム関連のガイドと規格を紹介する。5章でIoTシステムの品質保証の範囲やプロセスを提言し、最後に6章でIoTシステム品質保証の今後の課題を述べる。

尚、本稿では、IoTを構成するネットワークに接続される機器を「IoT機器」、IoT機器や情報処理装置およびネットワークから構成されるシステムを「IoTシステム」と表記する。また、IoTシステムを活用して提供されるサービスを「サービス」として定義する。尚、出典元の図表において、「IoTコンポーネント」と表記されているものは、本稿では、「IoTシステム」と同意として扱う。

- 
- 1) 日本ユニシス株式会社 品質マネジメント部 チーフ・スペシャリスト  
Chief specialist, Quality Management & Assurance Dept., Nihon Unisys Ltd.  
東京都江東区豊洲 1-1-1 Tel: 050-3132-6773 e-mail: motoji.okishio@unisys.co.jp  
1-1-1 Toyosu, Koto-ku, Tokyo 135-8560 Japan
  - 2) 富士通株式会社 ネットワークソリューション事業本部 フィールドエバリュエーション統括部 統括部長  
Head of Field Evaluation Division, Network Solutions Business Unit, FUJITSU LIMITED  
神奈川県川崎市中原区上小田中 4-1-1 Tel: 044-280-9864 e-mail: kojima.katsue@jp.fujitsu.com  
4-1-1 Kamiodanaka Nakahara-ku, Kawasaki-shi Kanagawa 211-8588, Japan
  - 3) 三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社 生産技術本部 品質保証部 部長  
General Manager, System Quality assurance Dept., Business Process Improvement Div.,  
MITSUBISHI ELECTRIC INFORMATION SYSTEMS Ltd.  
神奈川県鎌倉市上町屋 325 番地 Tel:0467-41-3174 e-mail:fujihara-ryoichi@mdis.co.jp  
325 Kamimachiya Kamakura-shi Kanagawa 247-0065 Japan
  - 4) 日本電気株式会社 ソフトウェアエンジニアリング本部 主席品質保証主幹
  - 5) 株式会社富士通ゼネラル 空調機商品開発本部 主席部長
  - 6) 公立はこだて未来大学 システム情報科学部 情報アーキテクチャ学科 教授
  - 7) 日本ユニシス株式会社 品質マネジメント部 担当部長

## 2. IoTシステムの定義と特徴

### 2.1 IoTとは

IoTは”Internet of Things”の略であり、「モノのインターネット」と訳されている。定義は、「情報社会のために、既存もしくは開発中の相互運用可能な情報通信技術により、物理的もしくは仮想的なモノを接続し、高度なサービスを実現するグローバルインフラ」[1]であり、次の2つのことが期待されている[2]。

- ① 「モノ(Things)」がネットワークにつながることで迅速かつ正確な情報収集が可能となるとともに、リアルタイムに機器やシステムを制御することが可能となる。
- ② カーナビや家電、ヘルスケアなど異なる分野の機器やシステムが相互に連携し、新しいサービスの提供が可能となる。

IoTという用語を1999年に提唱したKevin Ashtonによれば、IoTとは「コンピュータがRFIDやセンサーを用いて「モノ(Things)」から迅速かつ正確に情報収集を行うことで、省力化とともに、自らが世界を観察、特定、理解できるようになる概念」とのことである[3]。現在はこれに加えて、上記の「②」のように、IoTのシステムが相互連携して、新しい目的や機能を果たす特徴も持っている。

### 2.2 IoTシステムの特徴

IoT推進コンソーシアムの「セキュリティガイドライン」では、IoTの性質として表1に示す6つを挙げており、IoT機器に関するものとIoTシステムに関するものがある。

表1 IoTの性質 [2]

No	性質
1	IoT 機器の機能・性能が限られていること
2	IoT 機器のライフサイクルが長いこと
3	IoT 機器に対する監視が行き届きにくいこと
4	IoT 機器側とネットワーク側の環境や特性の相互理解が不十分であること
5	開発者が想定していなかった接続が行われる可能性があること
6	脅威の影響範囲・影響度合いが大きいこと

(出典)「IoT セキュリティガイドライン」をもとに作成

IoT機器に関する性質としては、4つが挙げられている。IoTにつながる「モノ」は多種多様である。安全安心の設計を行うことが難しい低機能・低価格で機能・性能が限られるIoT機器や(表1、No.1)、自動車のように平均使用年数が10年以上になるライフサイクルの長いものもある(表1、No.2)。また、単純なセンサーのように、画面がないものもあり、利用者が問題の発生に気がつきにくく、人目による監視が行き届きにくい機器もつながる(表1、No.3)。さらに、世代が古いIoT機器が混在することも想定される[3]。機能・性能が限られた古い機器は、新しいネットワーク環境に対応しきれないことも考えられる(表1、No.4)。

IoTシステムは、「モノ」がネットワークにつながって新しい価値を生むだけでなく、IoTシステムが他のIoTシステムとつながることでさらに新しい価値を生むという”System of Systems (SoS)”としての性質を持っている[1]。これが、IoTシステムに関する性質として挙げられた2つに影響している。つまり、IoTシステムは、新しい目的や機能を実現するために、様々なシステムとつながり、設計時には想定していなかった接続が行われる可能性がある(表1、No.5)。また、多くのシステムとつながることから、サイバー攻撃によりセキュリティが侵害された場合には、その影響は広範囲に波及する可能性がある(表1、No.6)。

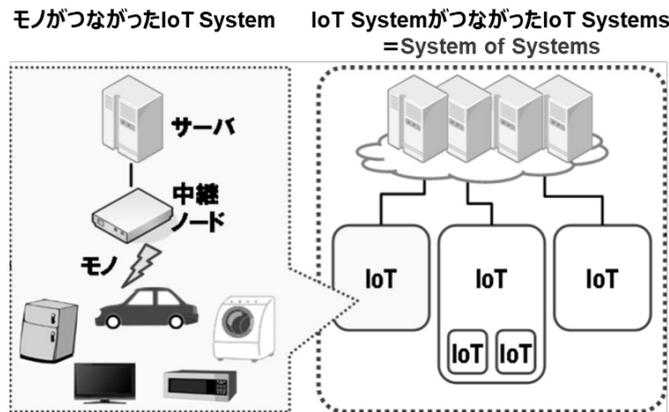


図1 SoS 的な特徴を持った IoT [2]  
(出典)「IoT セキュリティガイドライン」をもとに作成

### 3. IoTシステムの事故分類と事例

IoT 機器やシステムと、これらを狙ったサイバー攻撃は増加しており、国内外でサイバー攻撃による事故が多数報告されている。本章では、これらの事故について、セキュリティ、セーフティの観点で整理・分類し、発生した事故や、発生の可能性を示された事故の事例を紹介する。

#### 3.1 IoT システムの事故分類

IoT システムの事故事例には、サイバー攻撃により情報が漏洩したり、システムの制御を奪われて、さらなる攻撃の踏み台にされたりするセキュリティに関するものがある。また、IoT 機器の設定やソフトウェアを改竄して、身体や生命に危害を及ぼすようなセーフティに関するものがある。

前者をセキュリティに関するもの、後者をセキュリティに起因するセーフティに関するものとして分類すると、表 2 のように整理できる。

表2 IoT システムの事故分類

セキュリティ	セキュリティに起因するセーフティ
①情報改竄・漏洩 【例】個人情報を外部から参照可能	③制御奪取（セキュリティに起因） 【例】外部からペースメーカーの設定を変更、自動車のブレーキ等を操作
②制御奪取 【例】サイバー攻撃の踏み台化	

#### 3.2 IoT システムの事故事例

前節で整理した分類により、事故の事例を紹介する。

##### (1) 「セキュリティ」に分類した事例

「①情報改竄・漏洩」の事例としては、複数の大学で、プリンタ複合機に蓄積された住民票などの個人情報インターネットから参照できるようになっていたというものがある(表3-A)。原因としては、ID やパスワードを初期設定から変更しておらず、ファイアウォールもなかったことが挙げられる。

「②制御奪取」の事例としては、番組の録画予約をインターネット経由で受け付ける機能を持つ HDDレコーダーが、スパム攻撃の踏み台にされたというものがある(表3-B)。この例では、HDDレコーダーは外部からアクセスできるにもかかわらず、ID やパスワードの設定が出荷時には無効になっていた。原因はセキュリティ設定の甘さにあると言える。現在はインターネットに公開された組込み機器を検索するサイトも存在しているため、セキュリティ設定の甘さは容易にセキュリティ事故に直結してしまう。

表3 セキュリティに分類した事例 [4]

	事故	概要
A	住民票など、コピープリンタ複合機の蓄積データがインターネット上に公開 (2013/11、日本)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・複数の大学の複合機の蓄積データがインターネットから参照できる状態になっていた。ファイアウォールがなく初期設定からID・パスワードを変更していない場合、外部から容易にアクセスが可能であった。</li> <li>・蓄積データには、試験答案や住民票、免許証などの個人情報が含まれていたとのこと。</li> </ul>
B	セキュリティ設定が無効になっていたHDDレコーダーがスパム攻撃の踏み台化 (2004/10、日本)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報家電に対する初期の攻撃事例。</li> <li>・本機器は、PCからの予約受付のためのWebサーバ機能、テレビ番組表取得のための外部サーバアクセス機能を有していたため、踏み台として利用された模様。</li> <li>・ID・パスワードによるアクセス制御は、装備されていたものの出荷時には無効となっていた。</li> <li>・あるプログライターが、自分のブログに国内から大量のコメントスパムが届いていることを不審に思い、分析し、発見。</li> </ul>

(2)「セキュリティに起因するセーフティ」に分類した事例

「③制御奪取(セキュリティに起因)」の事例としては、心臓ペースメーカー等の不正操作や、遠隔から車載LANへの侵入実験などがある。どちらも調査・研究で脅威の存在が発覚したものである。心臓ペースメーカーの事例(表4-A)は、機器が長期間使用されることと、そのために外部から機器の設定変更が可能になっているという特徴を突いたものである。車載LANへの侵入の事例(表4-B)は、一度車載LANに侵入し、システムのチップセットのファームウェアを改造した上で、ブレーキやハンドルの操作を奪取できることが示されたものである。この事例は、攻撃が可能であることがセキュリティのイベントにて示されたものであり、事故が発生したわけではない。しかし、人命にもかかわる潜在的な脅威であり、自動車会社によるリコールが行われている。

表4 セーフティ(セキュリティに起因)に分類した事例 [4,5]

	事故	概要
A	無線で遠隔から埋込み型医療機器を不正に操作する研究を基に、行政機関が警告 (2013/08、米国)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・埋込み型医療機器の電池寿命は5～10年と長く、利用中に設定変更を行うための無線通信機能が内蔵されているが、保護が不十分。</li> <li>・米会計検査院 (GAO) は、ペースメーカーやインシュリンポンプを遠隔から不正に設定変更する研究 (2008～2011年) を基に米国食品医薬品局 (FDA)に検討を促した。</li> <li>・FDAは上記を受け、リスクを医療機器メーカーに警告。</li> </ul>
B	遠隔から車載LANに侵入する実験の発表、デモ (2015/07、米国)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エンタメシステムのチップセットのファームウェアを更新</li> <li>・エアコン、ワイパー、ブレーキ、変速、ステアリングに干渉。バック中にはハンドル操作も奪取</li> <li>・ファームウェアの更新なしでも、ネットワーク内の他の自動車の情報を取得可能</li> </ul>

3.3 IoT 機器の状況と典型的な問題

IoT 機器の数は右肩上がり増加している。一方、前章で説明したような性質を持つ IoT 機器は、利用者等においてインターネットにつながっている意識が低いなどの理由から、サイバー攻撃の脅威にさらされることが多く、対策強化の必要性が指摘されている[6]。

(1) IoT 機器の増加

世界のIoT機器数は右肩上がり増加しており、今後も増加すると予測されている(図2)。分野別でみると、成熟市場であるスマートフォンや通信機器などの「通信」が最も多い。今後は、コネクテッドカーの普及やデジタルヘルスケア市場の拡大により、「自動車」や「医療」などでの高成長が予測されている。

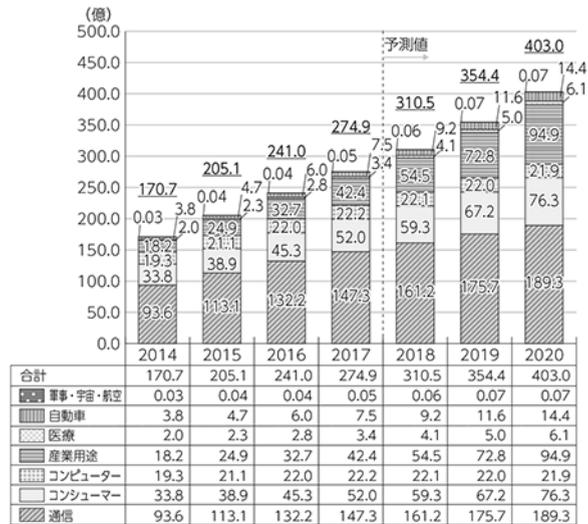


図2 世界のIoT機器数の推移及び予測 [6]  
(出典)平成30年版 情報通信白書

## (2) IoT機器を狙った攻撃の増加

国立研究開発法人情報通信研究機構(NICTER)の観測によると、サイバー攻撃は年々増加しており、2017年に観測されたサイバー攻撃関連通信は、合計1,504億パケットに上る(図3)。

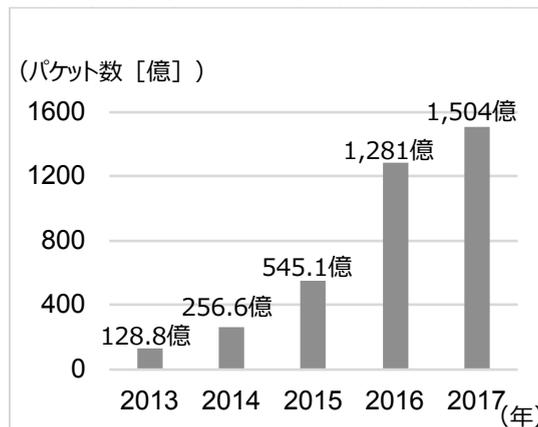
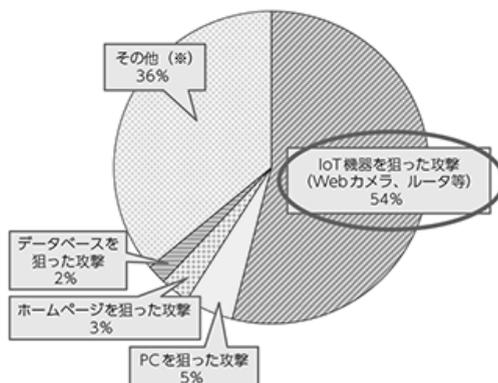


図3 サイバー攻撃関連の年間総観測パケット数 [7]  
(出典)NICTER 観測レポート 2017

その内訳を見ると、Webカメラなど、IoT機器を狙ったものが最も多い。情報通信白書によると、観測された全サイバー攻撃のうち、半数以上がIoT機器を狙ったものである(図4)。

観測された全サイバー攻撃1,504億パケットのうち、

半数以上がIoTを  
狙っている！



※IoT機器特有のポートを狙った攻撃から、特定のIoT機器の脆弱性を狙ったより高度な攻撃も観測されるようになっており、単純にポート番号だけから分類することが難しいIoT機器を狙った攻撃が「その他」に含まれている。

図4 サイバー攻撃の観測結果 [6]  
(出典)平成 30 年版 情報通信白書

このように、サイバー攻撃で IoT 機器が狙われる背景には、セキュリティに関する対策が不十分な機器が多いことが挙げられる。このことは、IoT 機器が大規模な DDoS 攻撃の踏み台にされた事例などからわかる。例えば、2016 年 10 月には、マルウェア「Mirai」に感染した 10 万台を越える IoT 機器が踏み台となり、米国の Dyn 社の DNS サーバに対する大規模な DDoS 攻撃が発生し、Twitter、Netflix 等のサービスが停止する等の障害が発生した事例がある[6]。IPA の資料では、IoT 機器がマルウェア「Mirai」に感染した理由として、次のような基本的な問題を挙げている[8]。そして、この条件を満たす IoT 機器が世界中に 50 万台以上発見されていることを説明している。

- ユーザ名やパスワードが初期値のまま動作していた。  
管理用パスワードがハードコーディングされており、ユーザが変更出来ないものも存在。
- ポート番号 23 または 2323 で telnet が動作していた。  
IoT 機器を利用している間、動作している必要があるか否か不明。  
無効化する管理インタフェースが存在しない IoT 機器があった。

このように、Web カメラなどの IoT 機器を狙ったサイバー攻撃は多く、また増加しているものの、その問題は基本的なセキュリティ対策の欠如に起因している。IoT 機器やシステムを提供する側にとっても利用する側にとっても、基本的なセキュリティ対策の強化は喫緊の課題であると言える。

#### 4. IoTシステム関連のガイドと規格

前章の事例にあるように、IoT システムにおいては、「セキュリティ」、「セーフティ」の考慮が重要であり、これらの「リスクマネジメント」が強く求められる。本章では、IoT システムのセキュリティやセーフティ、リスクマネジメントに関わるガイドライン等の公開資料を調査し、リスクマネジメントの考え方や、セキュリティとセーフティに関する対策について紹介する。

##### 4.1 IoT システム関連のガイドライン

IoT システムのセキュリティ、セーフティ、リスクマネジメントに関するガイドラインや指針について、IoT コンソーシアム、総務省、経済産業省、IPA/SEC、情報処理学会からの公開資料を調査した結果を表5 に示す。

表5 IoTシステムのセキュリティ、セーフティ、リスクマネジメントに関する公開資料

No.	資料名	特徴	参考文献	公開年月	発行
1	IoTセキュリティガイドライン	●業種を問わずIoTの関係者がセキュリティ確保上取り組むべき基本的な項目を示す。 ●対象：供給者(経営者、機器提供者、システム・サービス提供者、企業利用者)、利用者(一般利用者)	1	2016/07	IoTコンソーシアム 総務省 経済産業省
2	つながる世界のセーフティ&セキュリティ設計入門 ～IoT時代のシステム開発『見える化』～	●機器やシステムの安全・安心を実現するセーフティ&セキュリティの設計手法、及びソフトウェア再利用や流通において第三者に論理的に説明できる設計品質の見える化。機器やシステムのリスク評価。 ●対象：経営・企画、設計・開発、評価・検証、運用・サポート	9	2015/10	
3	つながる世界の利用時の品質 ～IoT時代の安全と使いやすさを実現する設計～	●「つながる世界」を見据え、すでにネットワークにつながっている、または今後つながる可能性がある機器やシステムを利用する際の品質(「利用時の品質」)に取り組むことの重要性を示す ●対象：製品の開発者、経営者	10	2017/03	
4	つながる世界の開発指針 ～安全安心なIoTの実現に向けて開発者に認識してほしい重要ポイント～	●つながる世界で安全安心を維持できるような機器やシステムが満たすべき十分な「製品品質」を実現する指針 ●対象：経営者、開発者、保守者 ●17個の開発指針：開発時の考慮点をライフサイクル視点で整理 ●IoTセキュリティガイドライン(本開発指針(第1版))の内容が盛り込まれている ●「利用時の品質」を考慮し、一部指針の見直しや参照情報のアップデート	2	2017/06	
4-1	『つながる世界の開発指針』の実践に向けた手引き [IoT高信頼化機能編]	●開発指針の考え方を具体的に開発者が実践できるように、IoTで考慮すべき高信頼性要件と機能をまとめた	11	2017/06	IPA/SEC
4-2	IoT開発におけるセキュリティ設計の手引き	●17個の指針に対し、具体的なセキュリティ設計と実装を実現するための脅威分析、対策検討(脆弱性対策含む)の手引き	12	2016/05	
4-3	IoT製品・サービス脆弱性対応ガイド	●17個の指針に対し、経営者と管理者が検討すべき脆弱性対策のポイントを示す	13	2018/03	
4-4	つながる世界の品質確保に向けた手引き ～IoT開発・運用における妥当性確認・検証の重要ポイント～	●IoT機器・システムの品質を確保し、維持・改善するという側面から、IoTの品質に関わる考慮事項をまとめた。	14	2018/06	
5	はじめてのSTAMP/STPA ～システム思考に基づく新しい安全性解析手法～	●STAMP(アクシデントモデル)とSTPA(安全性解析手法)の概説 ●STAMPの「アクシデントは構成要素間の相互作用から創発的に発生する」という概念に注目した新しい安全性解析手法 ●対象：システム開発者、ソフトウェア開発者	8	2016/03	
5-1	はじめてのSTAMP/STPA(実践編) ～システム思考に基づく新しい安全性解析手法～	●「はじめてのSTAMP/STPA」を現場で実践するための手引き	15	2017/03	
5-2	はじめてのSTAMP/STPA(活用編) ～システム思考で考えるこれからの安全～	●STAMP/STPAを「あたりまえに実施する」ことを目指し、産業界での試行事例、人と機械の協調による安全制御の事例、セーフティ&セキュリティの統合分析事例など、STAMP/STPAの適用事例をまとめた。	16	2018/03	
6	IoT時代のセーフティ&セキュリティ-日本の産業競争力の強化に向けて	●安全性とセキュリティの統合に関する課題、解決へのアプローチを、システム開発の初期段階に絞って解説	18	2017/10	情報処理学会

ここでは、公開されているいくつかのガイドラインの内容を包含し、経営者・開発者・保守者に広く適用でき、主にリスクマネジメントとセキュリティ対策の参考となると考える「つながる世界の開発指針」[3](表5、No.4)と、IoTシステムの特徴を考慮したセーフティ対策のための「はじめての STAMP/STPA」[9](表5、No.5)を紹介する。

### (1) つながる世界の開発指針(表5、No.4)

「つながる世界の開発指針」[3](以降、本開発指針)は、2016年3月に発行され、その後、「利用時の品質」の考えを取り入れて2017年6月に2版が発行された。本開発指針は、先行して公開されている「つながる世界のセーフティ&セキュリティ設計入門」[10](表5、No.2)と「つながる世界の利用時の品質」[11](表5、No.3)の内容を含み、「IoTセキュリティガイドライン」[2](表5、No.1)により参照されており、つながる世界での安全安心を維持できるような機器やシステムが満たすべき製品品質を実現する指針としてまとめられている。具体的には、つながる世界のリスクマネジメントとして、リスク特定/分析および対策を検討した結果(開発指針の策定)を、「方針」、「分析」、「設計」、「保守」、「運用」のライフサイクルの段階に整理し、17個の開発指針としてまとめられている。(表6)

また、本開発指針の実行のために、「『つながる世界の開発指針』の実践に向けた手引き[IoT高信頼化機能編]」[12](表5、No.4-1)「IoT開発におけるセキュリティ設計の手引き」[13](表5、No.4-2)、「IoT製品・サービス脆弱性対応ガイド」[14](表5、No.4-3)、「つながる世界の品質確保に向けた手引き」[15](表5、No.4-4)が用意されている。

表6 「つながる世界の開発指針」で検討して欲しいとされる開発指針 [3]

大項目		指針
方針	4.1 つながる世界の安全安心に企業として取り組む	指針 1 安全安心の基本方針を策定する
		指針 2 安全安心のための体制・人材を見直す
		指針 3 内部不正やミスに備える
分析	4.2 つながる世界のリスクを認識する	指針 4 守るべきものを特定する
		指針 5 つながることによるリスクを想定する
		指針 6 つながりで波及するリスクを想定する
		指針 7 物理的なリスクを認識する
設計	4.3 守るべきものを守る設計を考える	指針 8 個々でも全体でも守れる設計をする
		指針 9 つながる相手に迷惑をかけない設計をする
		指針 10 安全安心を実現する設計の整合性をとる
		指針 11 不特定の相手とつなげられても安全安心を確保できる設計をする
		指針 12 安全安心を実現する設計の検証・評価を行う
保守	4.4 市場に出た後も守る設計を考える	指針 13 自身がどのような状態かを把握し、記録する機能を設ける
		指針 14 時間が経っても安全安心を維持する機能を設ける
運用	4.5 関係者と一緒に守る	指針 15 出荷後もIoTリスクを把握し、情報発信する
		指針 16 出荷後の関係事業者に守ってもらいたいことを伝える
		指針 17 つながることによるリスクを一般利用者に知ってもらう

(出典) つながる世界の開発指針 表4-

## (2) はじめての STAMP/STPA(表5、No.5)

安全性解析手法は、従来、ハードウェア主体の FMEA/FTA/HAZOP などを用い、アクシデントが構成機器の故障やオペレーションミスに起因すると仮定したものであった。一方、IoT システムでは、大規模・複雑化が進み、アクシデントは構成要素間の相互作用から創発的に発生するという考え方から生まれた STAMP/STPA の手法が推奨されている。本手法に関して、「はじめての STAMP/STPA」[9] や「はじめての STAMP/STPA(実践編)」[16](表5、No.5-1)、「はじめての STAMP/STPA(活用編)」[17](表5、No.5-2) がセーフティのガイドラインとして公開されている。

STAMP/STPAは、対象システムにおいて分析対象となる、アクシデント、ハザードを定義し、ハザードを制御するためのシステム上の安全制約を識別することから始めることが特徴である。アクシデントとは、望んでもいない計画もしていない、損失につながるようなイベントである。ハザードとは、アクシデントが潜在している具体的な状態のことである。この定義には、単なる故障とハザードを区別し、分析可能性も高める意図がある。

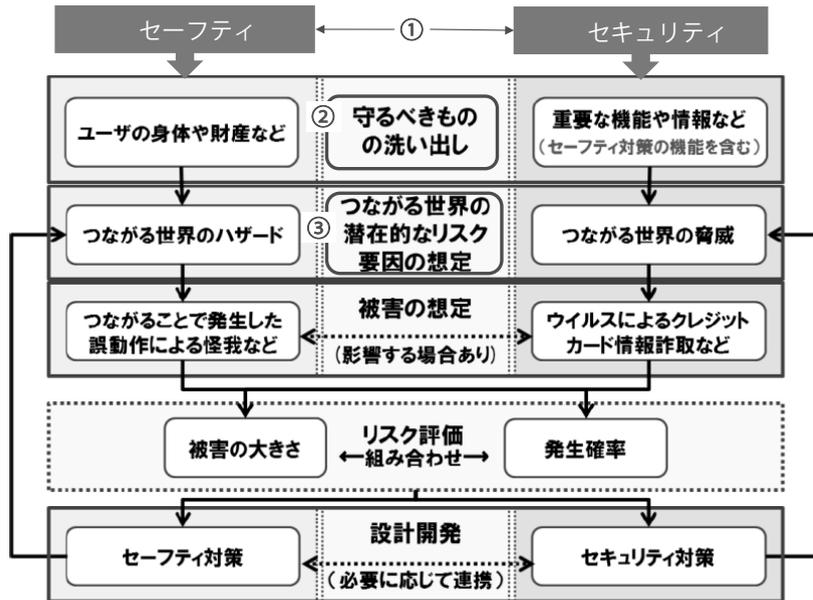
尚、STPA をセキュリティに適用することも可能であり、STPA-sec として知られている。[18]

## 4.2 リスクマネジメント

リスクマネジメントの方法は、ISO/IEC Guide51(セーフティのリスクマネジメント)や ISO 31000 が参考になる。巨大で常に変化する IoT システムに対して、安全安心を実現する開発指針(表 6)を策定するためには、その前提となるリスクについて、できる限り多様で特性が異なるものを想定することが望ましいとされている。ここでは、「つながる世界の開発指針」[3]のリスクマネジメントの手順を図5に示す。

つながる世界のリスクマネジメントには、ISO31000 などにある一般的なリスクマネジメント手順と比べて、IoT システムが「モノ」と「インターネットやシステム」から構成されることと、「モノ」と「つながり」のバリエーションが非常に多いことを考慮した以下の 3 つの特徴があると考えられる。

- ① セキュリティとセーフティを分離して考える
- ② リスクの特定前に、リスクマネジメントの対象を、「守るべきもの」として洗い出す
- ③ リスクの特定において、「つながりのパターンの整理」と「リスク箇所の整理」を根拠に活用する



(出典) 「つながる世界の開発指針」の図3-6に対し、一部加筆  
 図5 つながる世界のハザードと脅威の想定、リスク分析及び対策 [3]

これらの3つの特徴について概説する。

(1) セキュリティとセーフティを分離して考える

IoT は、モノがインターネットにつながることから、このリスクを考えると、インターネットやシステム上のリスクとモノにおけるリスクの両面をみななければならない。「インターネットやシステム」と、「モノ」のそれぞれに対して、「ハザード」と「脅威」を漏れなく抽出し、セーフティとセキュリティの対策を導き出す。特に、セキュリティ起因のセーフティに関する対策の考慮が漏れないようにするために、セキュリティとセーフティを混在せずに、整理して対応することがポイントである。

(2) 守るべきものを整理

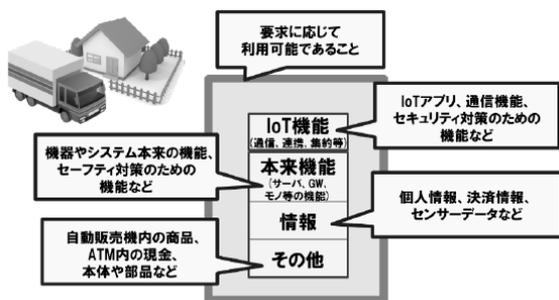
一般に情報システムの「守るべきもの」としては「機能」と「情報」が挙げられる。IoTシステムでは、自動車/建設機械のようにそれ自体の価値が高いもの、自動販売機/ATM のように商品や現金を内蔵するもの、家電/医療機器/ウェアラブルデバイス/工作機械のように誤動作により人体や財産に危害を与えうるものを含み、守るべきものの範囲は広がる。図6および表7に IoT システムにおける守るべきものの例を示す。

「つながる世界の開発指針」の「指針 4」(表6)を検討することがこれに該当する。

表7 守るべきものの用語の意味 [3]

守るべきもの	用語の意味	リスク例
IoT 機能	機器やシステムがIoTにつながるための機能。	IoT を介した不正アクセスやなりすまし、ウイルス感染など。
本来機能	「モノ(家電やセンサーなど)」本来の機能、セーフティ対策のための機能など。	セーフティ対策のための機能が攻撃され、故障時の被害を防げなくなるなど。
情報	ユーザの個人情報、収集情報、各機能の設定情報など。	設定変更による誤動作誘発、個人情報の漏えいなど。
その他	IoTコンポーネントが内蔵する物理的な価値。	現金、商品、本体・部品の盗難など。

(出典) 「つながる世界の開発指針」の表



(出典) 「つながる世界の開発指針」の図3-2

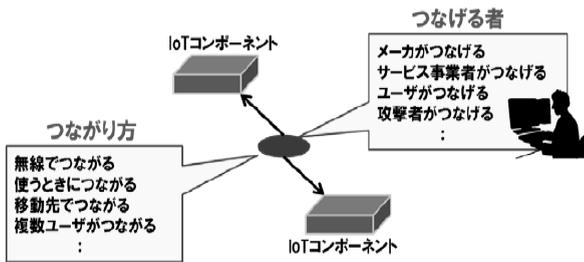
図6 IoTシステムにおける守るべきものの例 [3]

### (3) 繋がる世界のリスクの想定

リスクの想定においては、つながりのパターン及びリスク箇所を多面的に選定することで、できる限り様々な特性を持つリスクを対処できるように図る。そこで、「つながりのパターンの整理」と「リスク箇所の整理」を行い、リスクを想定する。「つながる世界の開発指針」の「指針 5」「指針 6」「指針 7」(表6)を検討することが該当する。

#### ① つながりのパターンを整理

IoT システムにおけるつながりのパターン例を「つなげる者」と「つながり方」の観点で図7と表8に示す。「つなげる者」として、機器等のメーカーだけでなく、IoT サービス事業者やユーザ、攻撃者などがある。また、「つながり方」として、有線/無線、固定的/動的など、多種多様である。



(出典)「つながる世界の開発指針」の図3-3

表8 つながりのパターン例 [3]

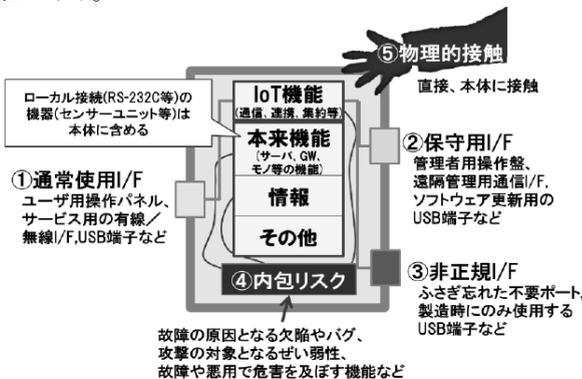
つながりのパターン	概要
つなげる者	
メーカー	メーカーが設計時に想定している接続。
IoT サービス事業者	IoT サービスを構築するために機器やシステムを接続。中継システムの開発などにより、メーカーが想定しない接続もありうる。
ユーザ	機器やシステムを組み合わせて接続。個人輸入した機器や自作のスマホアプリなど、メーカーが想定しない接続もありうる。
攻撃者	攻撃のために、モバイルデバイスなどを接続。
つながり方	
直接/間接	間接とは、ゲートウェイや集約装置を介して連携相手とつながるケース。
有線/無線	無線については、携帯電話網、Wi-Fi、Wi-SUN など多様。
固定的/動的	動的とは、必要時に接続するケース。移動先での接続も含む。
専用/共用	共用とは、一つの機器を複数のユーザが利用するケース。
複合的	上記の組み合わせ。

(出典)「つながる世界の開発指針」の表3-2

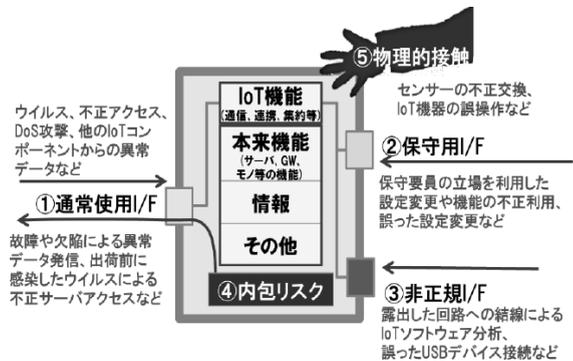
図7 IoT システムのつながり方の捉え方(イメージ) [3]

#### ② リスク箇所の整理

「守るべきもの」に対して、脅威やハザードが発生しうる箇所を整理し、そこで発生すると想定される脅威やハザードを抽出する。リスク箇所の例を図8 に、想定される脅威やハザードの例を図9 に示す。尚、前節で紹介した STAMP/STPA 手法から、アクシデントとハザードを抽出することにより、セーフティに関するリスク特定が可能になる。



(出典)「つながる世界の開発指針」の図3-4



(出典)「つながる世界の開発指針」の図3-5

図8 IoT システムのリスク箇所例 [3]

図9 IoT システムに対する脅威やハザード例 [3]

以上の手順により想定されたリスク要因に対し被害想定を行い、その発生確率や被害の大きさからリスク評価し、セキュリティ対策(4.3 節)やセーフティ対策(4.4 節)を検討して、設計開発に折り返す。即ち、「つながる世界の開発指針」[3]の「指針 8」~「指針 17」(表6)を検討し、「設計」、「保守」、「運用」の各ライフサイクルに展開することが該当する。

### 4.3 セキュリティの対策

セキュリティ対策には、表5に示すIPAから公開されている以下の手引きが、具体的な検討方法を示しており、参考になると考える。

- 『つながる世界の開発指針』の実践に向けた手引き[IoT 高信頼化機能編][12] (表5、No.4-1)
- IoT 開発におけるセキュリティ設計の手引き[13] (表5、No.4-2)
- IoT 製品・サービス脆弱性対応ガイド[14] (表5、No.4-3)

これらは、「つながる世界の開発指針」の17個の指針をベースに検討されており、その指針の実践に向けた具体化の手順および例が多く含まれている。

『つながる世界の開発指針』の実践に向けた手引き[IoT 高信頼化機能編][12]は、保守・運用の視点で設計時に考慮すべきIoT 高信頼化要件・機能を5つのカテゴリ(開始、予防、検知、回復、終了)に分けて具体化し、IoT 高度化機能の実装位置(クラウド層、フォグ層、エッジ層)を考慮して整備したものである。5つのユースケースを含み、各ケースで想定される脅威と課題と対策について具体的な対策機能を紹介している。

また、「IoT開発におけるセキュリティ設計の手引き」[13]と「IoT製品・サービス脆弱性対応ガイド」[13]には、開発指針との関係が示されており、開発指針実践上の参考になる。(表9,表10)

表9 「つながる世界の開発指針」と「IoT 開発におけるセキュリティ設計の手引き」の対応 [3,13]

「つながる世界の開発指針」		本書(「IoT 開発におけるセキュリティ設計の手引き」)の対応箇所	
分析	指針4 守るべきものを特定する	5.1~5.4.	実施例として、システム構成を整理し、図5-1~図5-4にて各構成要素や機微な情報の所在を明確化。
	指針5 つながることによるリスクを想定する	3.1.	実施方法の例として、接続点があると判明した箇所に対する脅威分析を説明。
		3.2.	実施方法の例として、接続点において発生すると考えられる脅威に対する対策検討を説明。
	指針6 つながりで波及するリスクを想定する	5.1~5.4.	実施例として、システム構成を整理し、図5-1~図5-4にて接続の有無を明確化。
5.1~5.4.		実施例として、図5-1~5-4、表5-1~表5-12にて接続点において発生する脅威と対策を明確化。	
指針7 物理的なリスクを認識する	(同上)	指針5と同一(接続する機器が攻撃の入口・脅威の糸口となるか否か、分析・検討する)。	
	3.1.	脅威分析において、物理的なリスクも検討対象とする。但し、3.1では物理的リスクに該当する例はない。	
設計	指針8 個々でも全体でも守れる設計をする	3.2.	物理的リスクによって生じると考えられる脅威に対して、対策を検討する。
		5.1~5.4.	実施例として、図5-1~5-4、表5-1~表5-12にて物理的リスクに起因する脅威と対策を明確化。
	指針9 つながる相手に迷惑をかけない設計をする	2.	IoT 構成要素の定義・説明(2.5.)にて、機器によっては他の機器と連携して防御する可能性について示唆。
		3.2.	実施方法の例として、①外部インタフェース経由および③物理的接触によるリスクによって生じる脅威に対する対策検討を説明。
	指針10 安全安心を実現する設計の整合性をとる	3.3.	実施方法の例として、②内包リスクによって生じる脅威に対する対策検討(脆弱性対策)を説明。
		5.1~5.4.	実施例として、図5-1~5-4、表5-1~表5-12にて各リスクに起因する脅威と対策を明確化。
	指針11 不特定の相手とつながられても安全安心を確保できる設計をする	付録C.	セキュリティ対策の根幹となる暗号技術の安全性を確認するチェックリストを提供。
		-	異常発生が攻撃に起因する場合は、他の脅威同様に対処。不十分な安全性に起因する場合は、本書の対象外。
	指針12 安全安心を実現する設計の検証・評価を行う	na	セキュリティ上の脅威がセーフティに与える影響については、本書の対象外。
		3.1.	脅威分析において、想定外の相手と接続するリスクも検討対象とする。
指針13 自身がどのような状態かを把握し、記録する機能を設ける	3.2.	想定外の相手と接続するリスクによって生じると考えられる脅威に対して、対策を検討する。	
	5.1~5.4.	実施例として、図5-1~5-4、表5-1~表5-12にて想定外接続リスクに起因する脅威と対策を明確化。	
保守	指針14 時間が経っても安全安心を維持する機能を設ける	付録C.	接続相手を確認する際の認証において用いる暗号技術の安全性を確認するチェックリストを提供。
		na	セキュリティ対策の検証・認証については、本書の対象外。
	指針15 出荷後もIoTリスクを把握し、情報発信する	na	本書で例とした「H型機器」では、ログ記録・分析は困難と思われるため、対策例として示していない。
		3.2.	実施方法の例として、更新ソフトウェアに対する署名(改ざん防止)等について説明。
運用	指針16 出荷後の関係事業者を守ってもらいたいことを伝える	3.3.	実施方法の例として、脆弱性対策(ソフトウェア更新機能の実装と更新の提供等)について説明。
		5.1~5.4.	実施例として、図5-1~5-4、表5-1~表5-12にて更新ソフトウェア配布に対する脅威と対策を明確化。
	指針17 つながることによるリスクを一般利用者にも知らせてもらう	3.3.2.	暗号技術の利用チェックリストにおいて、暗号技術の脆弱化に関する対策の事前実装の有無を確認。
		3.2.	運用段階における脆弱性対策(脆弱性対策情報の公開、更新ソフトウェアの提供等)について説明。
		3.2.	実施方法の例として、出荷後の対策について説明。関係者への周知徹底は、本書の対象外。
		5.1~5.4.	実施例として、図5-1~5-4、表5-1~表5-12にて脅威と対策を明確化。
		3.2.	実施方法の例として、表3-7にて対策「説明書周知徹底」を記載。
		5.1.	実施例として、図5-1~表5-1~5-2にて対策「説明書周知徹底」を記載。

(出典) 「IoT開発におけるセキュリティ設計の手引き」

表10 「つながる世界の開発指針」と「IoT 製品・サービス脆弱性対応ガイド」の対応関係 [3,14]

開発指針一覧(「つながる世界の開発指針」)及び本資料との対応関係			
	指 針	経営者 (本資料5.2)	管理者 (本資料5.3)
方針の策定	指針1: 安心安全の基本方針を策定する	ポイント1,2	
	指針2: 安心安全のための体制・人材を見直す	ポイント1,2	
	指針3: 内部不正やミスに備える	ポイント1,2	
リスク分析の実施	指針4: 守るべきものを特定する		ポイント1
	指針5: つながることによるリスクを想定する		ポイント1
	指針6: つながりで波及するリスクを想定する		ポイント1
	指針7: 物理的なリスクを認識する		ポイント1
設計段階の対策	指針8: 個々でも全体でも守れる設計をする		ポイント1,3
	指針9: つながる相手に迷惑をかけない設計をする		ポイント1
	指針10: 安全安心を実現する設計の整合性をとる		ポイント1
	指針11: 不特定の相手とつながられても安全安心を確保できる設計をする		ポイント1
	指針12: 安全安心を実現する設計の検証・評価を行う		ポイント1,3
運用保守段階の対策	指針13: 自身がどのような状態かを把握し、記録する機能を設ける		ポイント1
	指針14: 時間が経っても安全安心を維持する機能を設ける		ポイント1
	指針15: 出荷後もIoTリスクを把握し、情報発信する		ポイント2,4,5,6
	指針16: 出荷後の関係事業者を守ってもらいたいことを伝える		ポイント2,4,5,6
	指針17: つながることによるリスクを一般利用者にも知らせてもらう		ポイント2,4,5,6

(URL) <https://www.jpaa.go.jp/files/00060387.pdf>

(出典) 「IoT製品・サービス脆弱性対応ガイド」の

#### 4.4 セーフティの対策

IoT システムの特徴である、セキュリティ起因のセーフティ対策として、「IoT 時代のセーフティとセキュリティ -日本の産業競争力の強化に向けて-:2. 機能安全と制御セキュリティの標準化動向」[19] において、機能安全と制御セキュリティを連携するための標準化が検討されていることを紹介している。表11に、各分野における安全規格、安全セキュリティ規格、セキュリティ規格を示す。ISO/IEC Guide51 とともに、安全セキュリティ規格を参照することにより、セキュリティ起因のセーフティ対策を検討する一助になると考える。

表11 各分野における安全とセキュリティ規格 [19]

分野	安全規格	安全 セキュリティ規格	セキュリティ規 格
プロセス	IEC 61508	IEC TR 63069	IEC 62443
機械	ISO 13849 IEC 62061	IEC 63074	IEC 62443
原子力	IEC 61513	IEC 62859	IEC 62645
自動車	ISO 26262	ISO 26262	J-3061
航空	DP-178C	-	DO 326A
鉄道	IEC 62278	-	IEC 62280

(出典)「IoT時代のセーフティとセキュリティ -日本の産業競争力の強化に向けて-:2. 機能安全と制御セキュリティの標準化動向」表-2

#### 5. IoTシステムの品質保証

前述の調査結果から、IoT システムの課題はセキュリティとセーフティの問題があり、それらの問題を抑制するためにセキュリティ/セーフティ/リスクマネジメントに関するガイドや規格が整備されていることが理解できた。これらの内容を整理し以下に、IoTシステムの品質保証の範囲と開発プロセスにおける留意点を考察する。

##### 5.1 IoTシステムの品質保証の範囲

IoTシステムには前述の表2の「IoTシステムの事故分類」からセキュリティとセーフティに起因するセーフティの問題があることが解った。あらゆる製品がインターネットに接続されるIoTシステムの特性上、セキュリティの問題は必ず付きまとう問題である。図10に示すように、セキュリティに関してはIoTシステム上の情報改竄や漏洩(①)とIoTシステムの制御が奪われる(②)問題がある。また、セーフティに関しては、セキュリティを起因に、製品の中のソフトウェアの改竄などから製品本来の制御が奪われ(③)、安全性を脅かす問題がある。また、IoTシステムはつながっている先の製品が特定できず、システム構成が言及できない問題もあり、表面化していない潜在的な問題も含まれていると想定される。よってIoTシステムは従来の品質保証に加え、セキュリティとセキュリティに起因するセーフティに対する品質保証と、時間とともにさまざまな接続形態で接続される機器が増える特定できないシステム構成における品質保証が必要となる。

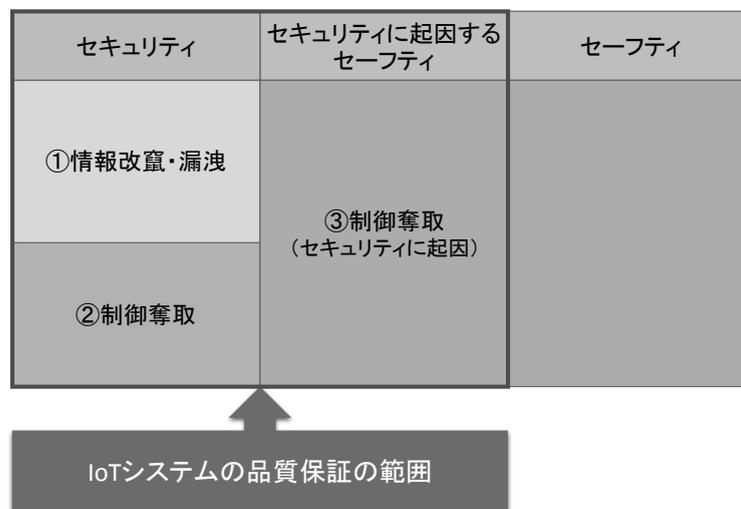


図10 IoTシステムの品質保証の範囲

## 5.2 IoTシステムの開発プロセス

IoTシステムの開発に当っては、セキュリティとセキュリティに起因するセーフティのリスクに対する対策を織込んだ開発が要求される。よって従来の開発プロセスに加え、図11に示す様に、セキュリティの観点とセキュリティに起因するセーフティの観点でのリスク分析と対策を、各開発フェーズの計画に織込んだシステム開発が必要となる。セキュリティの観点のリスク分析では、IPAの“つながる世界の開発指針”やISO 31000(セキュリティのリスク分析)などのガイドラインや規格が参考となる。また抽出されたリスクの対策を検討する上で、“つながる世界の開発指針”や”IoT開発におけるセキュリティ設計の手引き”などが参考になる。セキュリティに起因するセーフティの観点のリスク分析では、ISO/IEC Guide51(セーフティのリスク分析)、STAMP/STPAなどの規格やガイドラインが参考となる、また抽出されたリスクの対策を検討する上で、ISO/IEC Guide51や表12で紹介した“安全セキュリティ規格”などが参考になる。

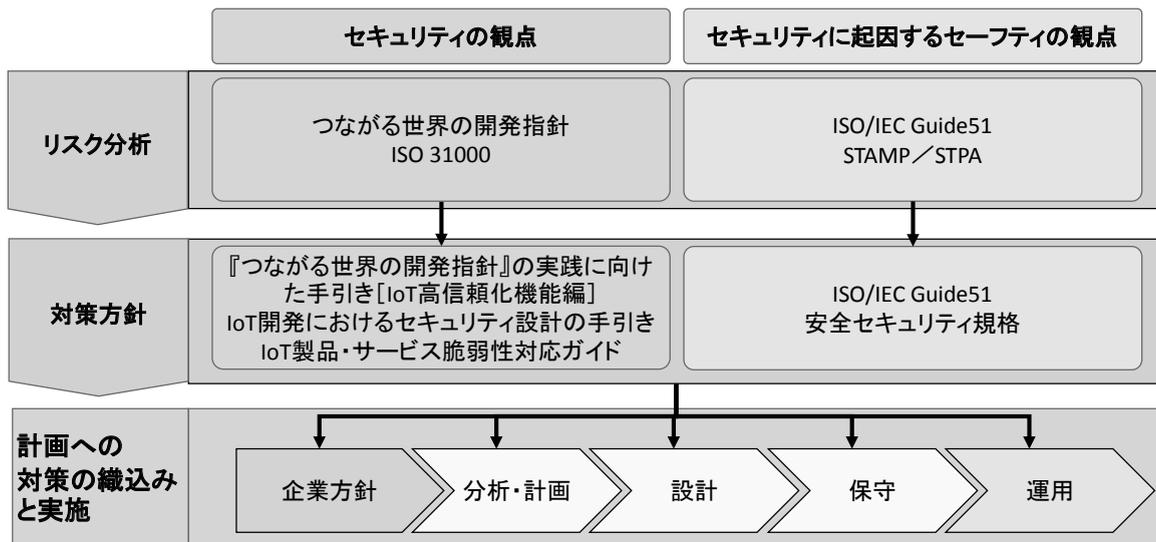


図11 リスク分析・対策の観点を考慮したIoTシステムの開発プロセス

## 5.3 現時点で分かっているIoTシステムの品質保証の観点

現時点で分かっているIoTシステムの問題として、3.3節でご紹介したようにIoT機器のユーザ名やパスワードが初期値のままや特定ポートからの侵入など、初歩的なセキュリティ対策が不十分なものが少なくない。つまり、IoTシステムは表1で説明した6つのIoT特有の性質を有し、複数のIoT機器から構成されるシステムであることから、従来の品質保証に加え、IoT特有の性質に対する品質保証が必要と考えられる。表12にIoT特有の性質と、それらに対し発生しうる問題事例を記載するとともに品質保証の観点を示す。

表12 IoTシステム特有の性質と品質保証の観点と事例 [20]

IoTの性質	発生しうる開発中及び運用中の問題事例	品質保証の観点
(1) IoT機器の機能・性能が限られている	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 多種・多様なセンサーやデバイスへのデータの送受信は、諸元が明確ではないケースも多く、設計が難しい</li> <li>● M2M通信が大幅に増えた場合、データのアップロードとダウンロードの性能の開きを考慮した設計が要求される</li> </ul>	A) 性能差がある機器間での大量データ送受信の設計
(2) IoT機器のライフサイクルが長い	<ul style="list-style-type: none"> <li>● IoT機器は販売されてから年数が経つと、セキュリティのレベルが落ちる(世の中のウイルスや攻撃が巧妙になる)。また、IoT機器・デバイスの製品寿命は10年以上に対し、ICT機器は5年以内程度が多く、システムとしてみた場合の全体設計として問題がある</li> </ul>	B) IoTシステムのライフサイクルでの脆弱性対応

IoT の性質	発生しうる開発中及び運用中の問題事例	品質保証の観点
(3) IoT 機器に対する監視が行き届きにくい	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ユーザ名／パスワードが初期値のまま、不正にログインされる</li> <li>● Web カメラなどによる個人の識別とプライバシーの問題が出てくる</li> </ul>	C) ログインを初期値のままにしない運用設計 D) IoT 機器が取得又は IoT 機器を通過するデータの改竄、漏洩
(4) IoT 機器側とネットワーク側の環境や特性の相互理解が不十分である	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bluetooth、Wi-Fi、NFC、LTE など多くの通信規格、技術、サービスが存在する。しかし、IoT を構築するサプライヤやプロバイダは、必ずしも通信技術に長けているわけではない。専門的問題に対する、アドバイスする適切なポジションの技術者の欠如が問題となる</li> </ul>	E) 関連する規格やサービスへの準拠
(5) 開発者が想定していなかった接続が行われる可能性がある	<ul style="list-style-type: none"> <li>● マルチベンダーで構成されることによりインターオペラビリティの検証ができない</li> <li>● マルチベンダーで構成されるので、問題が起こった時の障害切り分けが困難</li> </ul>	F) 障害発生時の問題切分けと問題究明の時間
(6) 脅威の影響範囲・影響度合いが大きい	<ul style="list-style-type: none"> <li>● セキュリティ確保は従来、専用線 (VPN など) で行なってきたが、IoT ではオープンなネットワーク環境となり、DDoS 攻撃やデータ改竄のリスクが高まる</li> </ul>	G) ネットワークおよび IoT システムのセキュリティの確保

## 6. IoTシステム品質保証の今後の課題

IoT システムは、セキュリティとセキュリティに起因するセーフティに対する対応が必要であり、以下の 3 点を加味した品質保証活動が必要であることがわかった。

- (1) ①情報改竄・漏洩、②制御奪取、③セキュリティに起因する制御奪取への対策検討
- (2) 規格やガイドを活用したリスク分析と対策の計画への織込みと実施
- (3) IoT の性質に対する品質保証の観点の追加

IoT システムは、ネットワークの進歩と IT 機器のコモディティ化により利便性が高くなり、エンドユーザや企業のシステムとして当たり前になって行くと思定される。しかしその反面、システムのセキュリティや蓄積されたデータの保全リスクが増大し、例えば、個人情報漏洩による悪用や自動運転などの機能安全を脅かすことも想定される。IT 機器のコモディティ化により、安価な製品が世の中に出回るとともに、製品コストと製品へのセキュリティ対策費のジレンマが発生することも事実である。製品コスト低減、付加価値の追求、セキュリティの確保を行なうための原価企画などによる努力と、安心、安全、快適な IoT システムを実現するための高度な品質保証が今後益々要求される。今回の調査結果が、IoT システムの品質保証活動の向上のきっかけとなれば幸いである。

## 参考文献

- [1] ITU-T Y.2060(Y.4000)、Overview of the Internet of things、  
[https://www.itu.int/rec/dologin\\_pub.asp?lang=e&id=T-REC-Y.2060-201206-I!!PDF-E&type=items](https://www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=e&id=T-REC-Y.2060-201206-I!!PDF-E&type=items)、2012
- [2] IoT 推進コンソーシアム、総務省、経済産業省、IoT セキュリティガイドライン Ver.1.0、  
[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000428393.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000428393.pdf)、2016年
- [3] 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)、つながる世界の開発指針～安全安心な IoT の実現に向けて  
開発者に認識してほしい重要ポイント～第 2 版、<https://www.ipa.go.jp/files/000060387.pdf>、2017
- [4] 一般社団法人重要生活機器連携セキュリティ協議会 (CCDS) 事務局、重要生活機器の脅威事例集  
Ver. 1.2、[https://www.ccds.or.jp/public/document/other/CCDS\\_CaseStudies\\_v1\\_2.pdf](https://www.ccds.or.jp/public/document/other/CCDS_CaseStudies_v1_2.pdf)、2015
- [5] 株式会社ユビテック ユビキタス研究所、IoT 時代のつながるシステムにおける脅威と対策ポイント、  
<http://www.chubu.meti.go.jp/b34jyoho/shiryo/20150904securityseminar/20150904ubiteq.pdf>、2015
- [6] 総務省、平成 30 年版 情報通信白書、  
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/pdf/index.html>、2018
- [7] 国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICTER)、NICTER 観測レポート 2017、  
[http://www.nict.go.jp/cyber/report/NICTER\\_report\\_2017.pdf](http://www.nict.go.jp/cyber/report/NICTER_report_2017.pdf)、2018
- [8] ソフトウェアジャパン 2017、IoT における脅威と対策～「IoT 開発におけるセキュリティ設計の手引き」～、  
<https://www.ipa.go.jp/files/000057382.pdf>、2017年
- [9] 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)、はじめての STAMP/STPA ～システム思考に基づく新しい安  
全性解析手法～、<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20160428.html>、2016年3月
- [10] 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)、つながる世界のセーフティ&セキュリティ設計入門、  
<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20151007.html>、2015
- [11] 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)、つながる世界の利用時の品質、  
<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20170330.html>、2017
- [12] 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)、『つながる世界の開発指針』の実践に向けた手引き [IoT 高信  
頼化機能編]、<https://www.ipa.go.jp/files/000059278.pdf>、2017
- [13] 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)、IoT 開発におけるセキュリティ設計の手引き、  
<https://www.ipa.go.jp/security/iot/iotguide.html>、2016
- [14] 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)、IoT 製品・サービス脆弱性対応ガイド、  
[https://www.ipa.go.jp/security/fy29/reports/vuln\\_handling/index.html](https://www.ipa.go.jp/security/fy29/reports/vuln_handling/index.html)、2018年3月22日
- [15] 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)、つながる世界の品質確保に向けた手引き～IoT 開発・運用に  
おける妥当性確認・検証の重要ポイント～、<https://www.ipa.go.jp/files/000064877.pdf>、2018
- [16] 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)、はじめての STAMP/STPA(実践編)～システム思考に基づく  
新しい安全性解析手法～、<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20170324.html>、2017年3月24日
- [17] 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)、はじめての STAMP/STPA(活用編)～システム思考で考えるこ  
れからの安全～、[https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20180328\\_2.html](https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20180328_2.html)、2018年3月28日
- [18] 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)、IoT 時代の安全解析手法 STAMP/STPA とセキュリティーへ  
の STPA 適用、<https://www.ipa.go.jp/files/000062863.pdf#search=%27STPAsec%27>、2017
- [19] 情報処理学会、IoT 時代のセーフティとセキュリティー-日本の産業競争力の強化に向けて、  
[https://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/ej/index.php?action=pages\\_view\\_main&active\\_action=repository\\_vie  
w\\_main\\_item\\_snippet&index\\_id=8970&pn=1&count=20&order=7&lang=japanese&page\\_i  
d=13&block\\_id=8](https://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/ej/index.php?action=pages_view_main&active_action=repository_vie<br/>w_main_item_snippet&index_id=8970&pn=1&count=20&order=7&lang=japanese&page_i<br/>d=13&block_id=8)、2017
- [20] IETF94 投稿 I-D IoT 早期実現に関する業界内、及び、業界間の問題(参考日本語訳)

## SQuBOK ガイド V2 参照規格の改廃追加の状況

2018年8月  
SQuBOK 策定部会  
辰巳 敬三

本資料は、規格の制定、改版、廃止の情報を元に、SQuBOK ガイド V2 発刊時に掲載した規格情報を更新するものです。SQuBOK V2 と合わせて参照してください。

### 1. 参照規格の改廃状況

SQuBOK V2 で参照している 185 件の規格の改廃状況の調査結果を知識領域(KA)ごとに整理し以下の一覧にまとめました。

- ・ 添付資料－1 SQuBOK ガイド V2 参照規格の改廃状況

### 2. 改版規格

SQuBOK V2 に掲載した規格と番号(XXXX-n)が同じで V2 発刊以降に改版された（発行年が新しくなった）規格を以下の一覧にまとめました。規格の内容や知識領域の変化がないか注目が必要です。

- ・ 添付資料－2 SQuBOK ガイド V2 参照規格に関連する改版規格

### 3. 新たな規格

SQuBOK V2 発刊以降に新たに開発された規格（新たな番号(XXXX-n)の規格）、及び改版作業中の規格のうち SQuBOK の知識領域に関連するものを以下の一覧にまとめました。新たな知識領域への展開、知識領域の大きな変化がないか注目が必要です。

- ・ 添付資料－3 SQuBOK ガイド V2 参照規格に関連する新たな規格

以下の分野で新たな規格が開発されています。

- ・ ISO/IEC 25000 シリーズ(SQuaRE)関連

引き続き ISO/IEC 25000 シリーズ(SQuaRE)の規格の開発、改版が進められています。また、JIS 規格への翻訳も進められています。

- ・ 品質マネジメントシステム関連

ISO 10005、及び 3 件の JIS 規格が発行されています。

- ・ プロセスアセスメント関連

ISO/IEC 15504 シリーズ後継の 33000 シリーズの開発が進められています。また、翻訳版の JIS 規格も発行され始めました。

- ・ セキュリティ関連

ISO/IEC 18028 シリーズの後継として ISO/IEC 27033-1～6 が開発されました。

- ・ テスト関連

ISO/IEC/IEEE 29119 シリーズ(Part1～5)が発行済みです。また、ISO/IEC 20246 Work product reviews (作業成果物のレビュー)が発行済みです。

- ・ セーフティ関連

自動車の機能安全 ISO 26262 シリーズの改版、新規開発が進められています。

いずれも、ISO 規格開発の最終段階(FDIS: Final Draft International Standards)です。

- ・ ライフサイクル管理

ISO/IEC/IEEE 24748 シリーズの改版、開発が進められています。

- ・ ディペンダビリティ

日本提案の IEC 62853 Open systems dependability が発行されました。

#### 4. ISO 規格の開発状況 ※SQuBOK の参照規格に関する委員会のみ

2017 年に以下の新たな委員会が設けられています。最近の技術動向を反映した動きと考えられます。新たな知識領域への展開が必要です。

- ・ 情報技術専門委員会(JTC1)

IoT の委員会(SC 41,インターネット・オブ・シングスと関連技術)と AI の委員会(SC 42,人工知能)が設けられました。

- ・ 金融サービス専門委員会(TC68)

新たに 2 つの委員会(SC 8, SC 9)が設けられました。世界的な FinTech の流れを受け、FinTech の議論が盛んに行われています。

ISOの規格開発の状況 (SQuBOKの参照規格に関する委員会のみ)

TC(専門委員会)	SC(分科委員会)	SC設置年	2018年8月時点 規格件数	
			発行済	開発中
ISO/IEC JTC1 Information technology	SC 7 Software and systems engineering	1987	178	43
	SC 22 Programming languages, their environments and system software interfaces	1987	113	14
	SC 27 IT Security techniques	1989	179	75
	SC 38 Cloud Computing and Distributed Platforms	2009	13	9
	SC 39 Sustainability for and by Information Technology	2012	18	5
	SC 40 IT Service Management and IT Governance	2013	22	11
	SC 41 Internet of Things and related technologies	2017	17	8
	SC 42 Artificial intelligence	2017	2	4
	ISO/TC 22 Road vehicles	SC32 Electrical and electronic components and general system aspects	2014	139
ISO/TC 68 Financial services	SC8 Reference data for financial services	2017	11	4
	SC9 Information exchange for financial services	2017	27	1
ISO/TC 69 Applications of statistical methods	SC1 Terminology and symbols	1980	4	1
ISO/TC 159 Ergonomics	SC4 Ergonomics of human-system interaction	1983	68	18
ISO/TC 176 Quality management and quality assurance	SC1 Concepts and terminology	1982	1	0
	SC2 Quality systems	1982	6	0
	SC3 Supporting technologies	1989	13	5
ISO/TC 210 Quality management and corresponding general aspects for medical devices	-	1994	26	11
ISO/TC 262 Risk management	-	2011	3	5

以上

知識領域	JIS規格番号	規格名称	関連知識領域	規格の改廃状況	
	対応国際規格番号			状況	改版規格など
1.1 KA:品質の概念	JIS Q 15001:2006 ---	JIS Q 15001:2006 個人情報保護マネジメントシステム - 要求事項	品質の概念	改版(2017年)	JIS Q 15001:2017に改版
	JIS Q 9005:2014 ---	JIS Q 9005:2014 品質マネジメントシステム-持続的成功的指針	品質の概念 品質マネジメントの概念 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用		
	JIS Z 8115:2000 IEC 60050-191 Ed. 1.0:1990	IEC 60050-191 Ed. 1.0:1990 International Electrotechnical Vocabulary. Chapter 191:Dependability and quality of service (JIS Z 8115:2000 ディペンダビリティ (信頼性)用語)	品質の概念 レビューの技法		
	JIS C 5750-1:2010 IEC 60300-1 Ed. 2.0:2003	IEC 60300-1 Ed. 2.0:2003 Dependability management - Part1:Dependability management systems (JIS C 5750-1:2010 ディペンダビリティ マネジメント - 第1部:ディペンダビリティ マネジメントシステム)	品質の概念 レビューの技法	改版(2014年)	IEC 60300-1 Ed. 3.0:2014に改版
	JIS C 5750-2:2010 IEC 60300-2 Ed. 2.0:2004	IEC 60300-2 Ed. 2.0:2004 Dependability management - Part2:Guidelines for dependability management (JIS C 5750-2:2010 ディペンダビリティマネジメント - 第2部:ディペンダビリティマネジメントのための指針)	品質の概念 レビューの技法		
	JIS C 5750-3-1:2006 IEC 60300-3-1 Ed. 2.0:2003	IEC 60300-3-1 Ed. 2.0:2003 Dependability management - Part3-1:Application guide - Analysis techniques for dependability - Guide on methodology (JIS C 5750-3-1:2006 ディペンダビリティ管理 - 第3-1部:適用の指針 - ディペンダビリティ解析手法の指針)	品質の概念		
	JIS C 5750-3-2:2008 IEC 60300-3-2 Ed. 2.0:2004	IEC 60300-3-2 Ed. 2.0:2004 Dependability management - Part3-2:Application guide - Collection of dependability data from the field (JIS C 5750-3-2:2008 ディペンダビリティ管理 - 第3-2部:適用の指針 - フィールドからのディペンダビリティデータの収集)	品質の概念		
	JIS C 5750-3-3:2008 IEC 60300-3-3 Ed. 2.0:2004	IEC 60300-3-3 Ed. 2.0:2004 Dependability management - Part3-3:Application guide - Life cycle costing (JIS C 5750-3-3:2008 ディペンダビリティ管理 - 第3-3部:適用の指針 - ライフサイクルコスト)	品質の概念	改版(2017年)	IEC 60300-3-3 Ed. 3.0:2017に改版
	JIS C 5750-3-4:2003 IEC 60300-3-4 Ed. 1.0:1996	IEC 60300-3-4 Ed. 1.0:1996 Dependability management - Part3-4:Application guide - Guide to the specification of dependability requirements (JIS C 5750-3-4:2003 ディペンダビリティ管理 - 第3-4部:適用の指針 - ディペンダビリティ要求事項仕様書作成の指針)	品質の概念	改版(2011年) 改版(2007年)	JIS C 5750-3-4:2011に改版 IEC 60300-3-4 Ed. 2.0:2007に改版
	JIS C 5750-3-5:2006 IEC 60300-3-5 Ed. 1.0:2001	IEC 60300-3-5 Ed. 1.0:2001 Dependability management - Part3-5:Application guide - Reliability test conditions and statistical test principles (JIS C 5750-3-5:2006 ディペンダビリティ管理 - 第3-5部:適用の指針 - 信頼性試験条件及び統計的方法に基づく試験原則)	品質の概念		
	JIS C 5750-3-6:2003 IEC 60300-3-6:1997	IEC 60300-3-6:1997 Dependability management - Part3-6:Application guide - Software aspects of dependability (JIS C 5750-3-6:2003 ディペンダビリティ管理 - 第3-6部:適用の指針 - ディペンダビリティにおけるソフトウェアの側面)	品質の概念		
	JIS C 5750-3-7:2003 IEC 60300-3-7:1999	IEC 60300-3-7:1999 Dependability management - Part3-7:Application guide - Reliability stress screening of electronic hardware (JIS C 5750-3-7:2003 ディペンダビリティ管理 - 第3-7部:適用の指針 - 電子ハードウェアの信頼性ストレススクリーニング)	品質の概念		
	JIS C 0508-2:2014 IEC 61508-2 Ed. 2.0:2010	IEC 61508-2 Ed. 2.0:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety - related systems - Part2:Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems (JIS C 0508-2:2014 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全 - 第2部:電気・電子・プログラマブル電子安全関連系に対する要求事項)	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント セーフティの技法		
	JIS C 0508-3:2014 IEC 61508-3 Ed. 2.0:2010	IEC 61508-3 Ed. 2.0:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety - related systems - Part3:Software requirements (JIS C 0508-3:2014 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全 - 第3部:ソフトウェア要求事項)	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント セーフティの技法	TS発行(2016年)	IEC/TS 61508-3:1 Ed. 1.0:2016を発行
	JIS C 0508-4:2012 IEC 61508-4 Ed. 2.0:2010	IEC 61508-4 Ed. 2.0:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems - Part4:Definitions and abbreviations (JIS C 0508-4:2012 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全 - 第4部:用語の定義及び略語)	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント セーフティの技法		
	---	IEC 61508-6 Ed. 2.0:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety - related systems - Part6:Guidelines on the application of IEC 61508-2 and IEC 61508-3	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント セーフティの技法		
	---	IEC 61508-7 Ed. 2.0:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety - related systems - Part7:Overview of techniques and measures	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント セーフティの技法		
	---	IEEE Std 610.12-1990 IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴	廃止(2010年)	参考のために廃止規格を掲載
	JIS Q 9000:2006	ISO 9000:2005 Quality management systems - Fundamentals and vocabulary (JIS Q 9000:2006 品質マネジメントシステム - 基本及び用語)	品質の概念 品質マネジメントの概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	改版(2015年)	JIS Q 9000:2015に改版
	ISO 9000:2005	ISO 9000:2005	構成管理 品質計画のマネジメント リリース可否判定 品質計画の技法	改版(2015年)	ISO 9000:2015に改版
	---	ISO 9241-210:2010 Human-centred design for interactive systems	品質の概念 使用性の技法		
	---	ISO 10007:2003 Quality management systems - Guidelines for configuration management	品質の概念 構成管理	改版(2017年)	ISO 10007:2017に改版
	---	ISO/TR 16982:2002 Ergonomics of human-system interaction - Usability methods supporting human-centred design	品質の概念		

知識領域	JIS規格番号	規格名称	関連知識領域	規格の改廃状況	
	対応国際規格番号			状況	改版規格など
	---	ISO/TR 18529:2000 Ergonomics — Ergonomics of human-system interaction — Human-centred lifecycle process descriptions	品質の概念		
	ISO/TR 18529:2000				
	---	ISO 22307:2008 Financial services — Privacy impact assessment	品質の概念		
	ISO 22307:2008				
	JIS Z 8051:2004	ISO/IEC Guide 51:1999 Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards (JIS Z 8051:2004 安全側面 — 規格への導入指針)	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント リスクマネジメント	改版(2015年)	JIS Z 8051:2015に 改版
	ISO/IEC Guide 51:1999				
	---	ISO/IEC Guide 51:2014 Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント リスクマネジメント		
	ISO/IEC Guide 51:2014				
	JIS X 0014:1999	ISO/IEC 2382-14:1997 Information technology — Vocabulary — Reliability, maintainability and availability (JIS X 0014:1999 情報処理用語 — 信頼性、保守性及び可用性)	品質の概念		
	ISO/IEC 2382-14:1997				
	JIS X 0129-1:2003	ISO/IEC 9126-1:2001 Software engineering — Product quality — Part1:Quality model (JIS X 0129-1:2003 ソフトウェア製品の品質 — 第1部:品質モデル)	品質の概念	廃止(2011年)	後継はISO/IEC 25010:2011
	ISO/IEC 9126-1:2001				
	TS X 0111-2:2009	ISO/IEC TR 9126-2:2003 Software engineering — Product quality — Part2:External metrics (TS X 0111-2:2009 ソフトウェア製品の品質 — 第2部:JIS X 0129-1による外部測定法)	品質の概念 メトリクス	廃止(2015年)	後継はJIS X 25000シリーズ
	ISO/IEC TR 9126-2:2003			廃止(2016年)	後継はISO/IEC 25023:2016
	TS X 0111-3:2009	ISO/IEC TR 9126-3:2003 Software engineering — Product quality — Part3:Internal metrics (TS X 0111-3:2009 ソフトウェア製品の品質 — 第3部:JIS X 0129-1による内部測定法)	品質の概念 メトリクス	廃止(2015年)	後継はJIS X 25000シリーズ
	ISO/IEC TR 9126-3:2003			廃止(2016年)	後継はISO/IEC 25023:2016
	TS X 0111-4:2009	ISO/IEC TR 9126-4:2004 Software engineering — Product quality — Part4:Quality in use metrics (TS X 0111-4:2009 ソフトウェア製品の品質 — 第4部:JIS X 0129-1による利用時の品質測定法)	品質の概念 メトリクス	廃止(2015年)	後継はJIS X 25000シリーズ
	ISO/IEC TR 9126-4:2004			廃止(2016年)	後継はISO/IEC 25022:2016
	TR X 0081:2003	ISO/IEC TR 14516:2002 Information technology — Security techniques — Guidelines for the use and management of Trusted Third Party services (TR X 0081:2003 セキュリティ技術 — TTP サービスの利用及びマネジメントのためのガイドライン)	品質の概念	廃止(2008年)	
	ISO/IEC TR 14516:2002				
	JIS X 0133-1:1999	ISO/IEC 14598-1:1998 Information technology — Software product evaluation — Part1:General overview (JIS X 0133-1:1999 ソフトウェア製品の評価 — 第1部:全体的概観)	品質の概念 メトリクス	廃止(2011年)	後継はISO/IEC 25040:2011
	ISO/IEC 14598-1:1998				
	JIS X 0133-2:2001	ISO/IEC 14598-2:2000 Software engineering — Product evaluation — Part2:Planning and management ※This standard has been revised by: ISO/IEC 25001:2007 廃棄 (JIS X 0133-2:2001 ソフトウェア製品の評価 — 第2部:計画及び管理)	品質の概念	廃止(2007年)	後継はISO/IEC 25001:2014
	ISO/IEC 14598-2:2000				
	JIS X 0133-3:2001	ISO/IEC 14598-3:2000 Software engineering — Product evaluation — Part3:Process for developers (JIS X 0133-3:2001 ソフトウェア製品の評価 — 第3部:開発者のプロセス)	品質の概念	廃止(2012年)	後継はISO/IEC 25041:2012
	ISO/IEC 14598-3:2000				
	JIS X 0133-4:2001	ISO/IEC 14598-4:1999 Software engineering — Product evaluation — Part4:Process for acquirers (JIS X 0133-4:2001 ソフトウェア製品の評価 — 第4部:取得者のプロセス)	品質の概念	廃止(2012年)	後継はISO/IEC 25041:2012
	ISO/IEC 14598-4:1999				
	JIS X 0133-5:1999	ISO/IEC 14598-5:1998 Information technology — Software product evaluation — Part5:Process for evaluators (JIS X 0133-5:1999 ソフトウェア製品の評価 — 第5部:評価者のプロセス)	品質の概念	廃止(2012年)	後継はISO/IEC 25041:2012
	ISO/IEC 14598-5:1998				
	JIS X 0133-6:2002	ISO/IEC 14598-6:2001 Software engineering — Product evaluation — Part6:Documentation of evaluation modules (JIS X 0133-6:2002 ソフトウェア製品の評価 — 第6部:評価モジュールの文書化)	品質の概念		
	ISO/IEC 14598-6:2001				
	---	ISO/IEC 15816:2002 Information technology — Security techniques — Security information objects for access control	品質の概念		
	ISO/IEC 15816:2002				
	JIS Q 27002:2006	ISO/IEC 17799:2005 Information technology — Security techniques — Code of practice for information security management (JIS Q 27002:2006 情報技術—セキュリティ技術 — 情報セキュリティマネジメントの実践のための規範)	品質の概念	改版(2014年)	JIS Q 27002:2014 に改版
	ISO/IEC 17799:2005			廃止(2005年)	後継はISO/IEC 27002:2005
	---	ISO/IEC 18014-1:2008 Information technology — Security techniques — Time stamping services — Part1:Framework	品質の概念		
	ISO/IEC 18014-1:2008				
	---	ISO/IEC 18014-2:2009 Information technology — Security techniques — Time stamping services — Part2:Mechanisms producing independent tokens	品質の概念		
	ISO/IEC 18014-2:2009				
	---	ISO/IEC 18014-3:2009 Information technology — Security techniques — Time stamping services — Part3:Mechanisms producing linked tokens	品質の概念		
	ISO/IEC 18014-3:2009				
	---	ISO/IEC 21827:2008 Information technology — Security techniques — Systems Security Engineering — Capability Maturity Model (SSE-CMM)	品質の概念		
	ISO/IEC 21827:2008				
	---	ISO/IEC/IEEE 24765:2010 Systems and software engineering — Vocabulary	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 構成管理 設計の技法	改版(2017年)	ISO/IEC/IEEE 24765:2017に改版
	ISO/IEC/IEEE 24765:2010				
	JIS X 25000:2010	ISO/IEC 25000:2005 Software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Guide to SQuaRE (JIS X 25000:2010 ソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) — SQuaREの指針)	品質の概念 品質分析・評価のマネジメント メトリクス	改版(2017年)	JIS X 25000:2017 に改版
	ISO/IEC 25000:2005			改版(2014年)	ISO/IEC 25000:2014に改版
	---	ISO/IEC 25000:2014 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Guide to SQuaRE	品質の概念 品質分析・評価のマネジメント メトリクス		
	ISO/IEC 25000:2014				

知識領域	JIS規格番号	規格名称	関連知識領域	規格の改廃状況	
	対応国際規格番号			状況	改版規格など
	---	ISO/IEC 25001:2014 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Planning and management	品質の概念		
	ISO/IEC 25001:2014				
	JIS X 25010:2013	ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models (JIS X 25010:2013 システム及びソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) — システム及びソフトウェア品質モデル)	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント 保守のマネジメント マトリクス 品質計画の技法		
	ISO/IEC 25010:2011				
	JIS X 25012:2013	ISO/IEC 25012:2008 Software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Data quality model (JIS X 25012:2013 ソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) — データ品質モデル)	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント 品質計画の技法		
	ISO/IEC 25012:2008				
	---	ISO/IEC 25020:2007 Software engineering — Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement reference model and guide	品質の概念 品質分析・評価のマネジメント		
	ISO/IEC 25020:2007				
	---	ISO/IEC 25021:2012 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Quality measure elements	品質の概念 品質分析・評価のマネジメント		
	ISO/IEC 25021:2012				
	JIS X 25030:2012	ISO/IEC 25030:2007 Software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Quality requirement (JIS X 25030:2012 ソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) — 品質要求事項)	品質の概念 品質計画の技法 要求分析の技法		
	ISO/IEC 25030:2007				
	---	ISO/IEC 25040:2011 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Evaluation process	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント マトリクス		
	ISO/IEC 25040:2011				
	---	ISO/IEC 25041:2012 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Evaluation guide for developers, acquirers and independent evaluators	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント		
	ISO/IEC 25041:2012				
	---	ISO/IEC 25045:2010 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Evaluation module for recoverability	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント		
	ISO/IEC 25045:2010				
	---	ISO/IEC 25051:2014 Software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Requirements for quality of Ready to Use Software Product (RUSP) and instructions for testing	品質の概念 品質分析・評価のマネジメント		
	ISO/IEC 25051:2014				
---	ISO/IEC TR 25060:2010 Systems and software engineering — Systems and software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Common Industry Format (CIF) for usability: General framework for usability — related information	品質の概念			
ISO/IEC TR 25060:2010					
---	ISO/IEC 25062:2006 Software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Common Industry Format (CIF) for usability test reports	品質の概念			
ISO/IEC 25062:2006					
---	ISO/IEC 25063:2014 Systems and software engineering — Systems and software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Common Industry Format (CIF) for usability: Context of use description	品質の概念			
ISO/IEC 25063:2014					
---	ISO/IEC 25064:2013 Systems and software engineering — Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Common Industry Format (CIF) for usability: User needs report	品質の概念			
ISO/IEC 25064:2013					
JIS Q 27000:2014	ISO/IEC 27000:2014 Information technology — Security techniques — Information security management systems — Overview and vocabulary (JIS Q 27000:2014 情報技術 — セキュリティ技術 — 情報セキュリティマネジメントシステム — 用語)	品質の概念			
ISO/IEC 27000:2014			改版(2016年)	ISO/IEC 27000:2016に改版	
---	ISO/IEC 27001:2013 Information technology — Security techniques — Information security management systems — Requirements	品質の概念 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用			
ISO/IEC 27001:2013					
---	ISO/IEC 29100:2011 Information technology — Security techniques — Privacy framework	品質の概念			
ISO/IEC 29100:2011					
1.2 KA:品質マネジメントの概念	JIS Q 9005:2014	JIS Q 9005:2014 品質マネジメントシステム—持続的成功的指針	品質の概念 品質マネジメントの概念 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用		
	---				
	JIS Q 9000:2006	ISO 9000:2005 Quality management systems — Fundamentals and vocabulary (JIS Q 9000:2006 品質マネジメントシステム — 基本及び用語)	品質の概念 品質マネジメントの概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用 構成管理 品質計画のマネジメント リリース可否判定 品質計画の技法	改版(2015年)	JIS Q 9000:2015に改版
ISO 9000:2005			改版(2015年)	ISO 9000:2015に改版	
1.3 KA:ソフトウェアの品質マネジメントの特徴	---	IEEE Std 1012-2004 IEEE Standard for Software Verification and Validation	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴	改版(2012年)	参考のために旧版規格を掲載
	IEEE Std 1012-2004				
	---	IEEE Std 1012-2012 IEEE Standard for System and Software Verification and Validation	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴	改版(2016年)	IEEE 1012-2016に改版
	IEEE Std 1012-2012				
---	IEEE Std 610.12-1990 IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴	廃止(2010年)	参考のために廃止規格を掲載	
IEEE Std 610.12-1990					

知識領域	JIS規格番号 対応国際規格番号	規格名称	関連知識領域	規格の改廃状況	
				状況	改版規格など
	---	IEEE Std 729-1983 IEEE Standard Glossary of Software Engineering	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴	廃止(1990年)	参考のために廃止規格を掲載
	JIS Q 9000:2006	ISO 9000:2005 Quality management systems — Fundamentals and vocabulary (JIS Q 9000:2006 品質マネジメントシステム — 基本及び用語)	品質の概念 品質マネジメントの概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用 構成管理 品質計画のマネジメント リリース可否判定 品質計画の技法	改版(2015年)	JIS Q 9000:2015に改版
	ISO 9000:2005			改版(2015年)	ISO 9000:2015に改版
	JIS Q 9001:2008	ISO 9001:2008 Quality management systems — Requirements (JIS Q 9001:2008 品質マネジメントシステム — 要求事項)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用 監査のマネジメント プロジェクトマネジメント 品質計画のマネジメント レビューのマネジメント	改版(2015年)	JIS Q 9001:2015に改版
	ISO 9001:2008			改版(2015年)	ISO 9001:2015に改版
	JIS X 0160:2012	ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering — Software life cycle processes (JIS X 0160:2012 ソフトウェアライフサイクルプロセス)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 設計のマネジメント 実装のマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 設計の技法		
	ISO/IEC 12207:2008			改版(2017年)	ISO/IEC/IEEE 12207:2017に改版
	---	ISO/IEC 13568:2002 Information technology — Z formal specification notation — Syntax, type system and semantics	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴		
	ISO/IEC 13568:2002				
	---	ISO/IEC 13817-1:1996 Information technology — Programming languages, their environments and system software interfaces — Vienna Development Method — Specification Language — Part 1: Base language	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴		
	ISO/IEC 13817-1:1996				
	JIS X 0170:2013	ISO/IEC 15288:2008 Systems and software engineering — System life cycle processes (JIS X 0170:2013 システムライフサイクルプロセス)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 要求分析の技法		
	ISO/IEC 15288:2008			改版(2015年)	ISO/IEC/IEEE 15288:2015に改版
	JIS X 0141:2009	ISO/IEC 15939:2007 Systems and software engineering — Measurement process (JIS X 0141:2009 システム及びソフトウェア技術—測定プロセス)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 メトリクス		
	ISO/IEC 15939:2007			改版(2017年)	ISO/IEC 15939:2017に改版
	JIS X 4170:2009	ISO/IEC 19501:2005 Open Distributed Processing — Unified Modeling Language (UML), Version 1.4.2 (JIS X 4170:2009 オープン分散処理 — 統一モデル化言語 (UML) 1.4.2版)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴		
	ISO/IEC 19501:2005				
	---	ISO/IEC 19505-1:2012 Information technology — Object management group unified modeling language (OMG UML) — Part 1: Infrastructure	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴		
	ISO/IEC 19505-1:2012				
	---	ISO/IEC 19505-2:2012 Information technology — Object management group unified modeling language (OMG UML) — Part 2: Superstructure	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴		
	ISO/IEC 19505-2:2012				
	---	ISO/IEC/IEEE 24765:2010 Systems and software engineering — Vocabulary	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 構成管理 設計の技法		
	ISO/IEC/IEEE 24765:2010			改版(2017年)	ISO/IEC/IEEE 24765:2017に改版
	JIS X 25010:2013	ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models (JIS X 25010:2013 システム及びソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) — システム及びソフトウェア品質モデル)	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント 保守のマネジメント メトリクス 品質計画の技法		
	ISO/IEC 25010:2011				
	JIS X 25012:2013	ISO/IEC 25012:2008 Software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Data quality model (JIS X 25012:2013 ソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) — データ品質モデル)	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント 品質計画の技法		
	ISO/IEC 25012:2008				
	---	ISO/IEC 25040:2011 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Evaluation process	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント メトリクス		
	ISO/IEC 25040:2011				
	---	ISO/IEC 25041:2012 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Evaluation guide for developers, acquirers and independent evaluators	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント		
	ISO/IEC 25041:2012				
	---	ISO/IEC 25045:2010 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Evaluation module for recoverability	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント		
	ISO/IEC 25045:2010				

知識領域	JIS規格番号	規格名称	関連知識領域	規格の改廃状況	
	対応国際規格番号			状況	改版規格など
2.1 KA:ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	JIS Q 9005:2014 ---	JIS Q 9005:2014 品質マネジメントシステム—持続的成功の指針	品質の概念 品質マネジメントの概念 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用		
	JIS Q 9000:2006	ISO 9000:2005 Quality management systems — Fundamentals and vocabulary (JIS Q 9000:2006 品質マネジメントシステム — 基本及び用語)	品質の概念 品質マネジメントの概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	改版(2015年)	JIS Q 9000:2015 に改版
	ISO 9000:2005		構成管理 品質計画のマネジメント リリース可否判定 品質計画の技法	改版(2015年)	ISO 9000:2015 に改版
	JIS Q 9001:2008	ISO 9001:2008 Quality management systems — Requirements (JIS Q 9001:2008 品質マネジメントシステム — 要求事項)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	改版(2015年)	JIS Q 9001:2015 に改版
	ISO 9001:2008		監査のマネジメント プロジェクトマネジメント 品質計画のマネジメント レビューのマネジメント	改版(2015年)	ISO 9001:2015 に改版
	JIS Q 9004:2010 ISO 9004:2009	ISO 9004:2009 Managing for the sustained success of an organization — A quality management approach (JIS Q 9004:2010 組織の持続的成功のための運営管理—品質マネジメントアプローチ)	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	改版(2018年)	ISO 9004:2018に改版
	JIS Q 19011:2012 ISO 19011:2011	ISO 19011:2011 Guidelines for auditing management systems (JIS Q 19011:2012 マネジメントシステム監査のための指針)	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用 監査のマネジメント	改版(2018年)	ISO 19011:2018に改版
	TR X 0036-1:2001 ISO/IEC TR 13335-1:1996	ISO/IEC TR 13335-1:1996 Information technology — Guidelines for the management of IT Security — Part1:Concepts and models for IT Security (TR X 0036-1:2001 IT セキュリティマネジメントのガイドライン — 第1部:IT セキュリティの概念及びモデル)	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	廃止(2006年) 廃止(2004年)	後継はISO/IEC 13335-1:2004(これも2010年に廃止)
	TR X 0036-2:2001 ISO/IEC TR 13335-2:1997	ISO/IEC TR 13335-2:1997 Information technology — Guidelines for the management of IT Security — Part2:Managing and planning IT Security (TR X 0036-2:2001 IT セキュリティマネジメントのガイドライン — 第2部:IT セキュリティのマネジメント及び計画)	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	廃止(2006年) 廃止(2004年)	後継はISO/IEC 13335-1:2004(これも2010年に廃止)
	TR X 0036-3:2001 ISO/IEC TR 13335-3:1998	ISO/IEC TR 13335-3:1998 Information technology — Guidelines for the management of IT Security — Part3:Technique for the management of IT Security (TR X 0036-3:2001 IT セキュリティマネジメントのガイドライン — 第3部:IT セキュリティマネジメントのための手法)	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	廃止(2006年) 廃止(2008年)	後継はISO/IEC 27005:2011
	TR X 0036-4:2001 ISO/IEC TR 13335-4:2000	ISO/IEC TR 13335-4:2000 Information technology — Guidelines for the management of IT Security — Part4:Selection of safeguards (TR X 0036-4:2001 IT セキュリティマネジメントのガイドライン — 第4部:セーフガードの選択)	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	廃止(2006年) 廃止(2008年)	後継はISO/IEC 27005:2011
	TR X 0036-5:2003 ISO/IEC TR 13335-5:2001	ISO/IEC TR 13335-5:2001 Information technology — Guidelines for the management of IT Security — Part5:Management guidance on network security (TR X 0036-5:2003 IT セキュリティマネジメントのガイドライン — 第5部:ネットワークセキュリティに関するマネジメントの手引)	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	廃止(2006年) 廃止(2006年)	後継はISO/IEC 18028-1:2006(これも2009年に廃止)
	JIS X 5070-1:2011 ISO/IEC 15408-1:2009	ISO/IEC 15408-1:2009 Information technology — Security techniques — Evaluation criteria for IT security — Part1:Introduction and general model (JIS X 5070-1:2011 セキュリティ技術—情報技術セキュリティの評価基準—第1部:総則及び一般モデル)	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用		
	JIS X 5070-2:2000 ISO/IEC 15408-2:1999	ISO/IEC 15408-2:1999 Information technology — Security techniques — Evaluation criteria for IT security — Part 2: Security functional requirements (JIS X 5070-2:2000 セキュリティ技術—情報技術セキュリティの評価基準—第2部:セキュリティ機能要件)	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	廃止(2011年) 改版(2008年)	他規格へ統合 移行先 JIS X 5070-1:2011 ISO/IEC 15408-2:2008 に改版
	---	ISO/IEC 15408-2:2008 Information technology — Security techniques — Evaluation criteria for IT security — Part2:Security functional components	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用		
	JIS X 5070-3:2000 ISO/IEC 15408-3:1999	ISO/IEC 15408-3:1999 Information technology — Security techniques — Evaluation criteria for IT security — Part3:Security assurance requirements (JIS X 5070-3:2000 セキュリティ技術—情報技術セキュリティの評価基準—第3部:セキュリティ保証要件)	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	廃止(2011年) 改版(2008年)	他規格へ統合 移行先 JIS X 5070-1:2011 ISO/IEC 15408-3:2008 に改版
	---	ISO/IEC 15408-3:2008 Information technology — Security techniques — Evaluation criteria for IT security — Part3:Security assurance components	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用		
	---	ISO/IEC TR 15446:2009 Information technology — Security techniques — Guide for the production of Protection Profiles and Security Targets	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	改版(2017年)	ISO/IEC TR 15446:2017に改版
	---	ISO/IEC 18028-1:2006 Information technology — Security techniques — IT network security — Part1:Network security management	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	廃止(2009年)	後継はISO/IEC 27033-1:2009
	---	ISO/IEC 18028-2:2006 Information technology — Security techniques — IT network security — Part2:Network security architecture	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	廃止(2012年)	後継はISO/IEC 27033-2:2012
	---	ISO/IEC 18028-3:2005 Information technology — Security techniques — IT network security — Part3:Securing communications between networks using security gateways	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	廃止(2014年)	後継はISO/IEC 27033-4:2014
	---	ISO/IEC 18028-4:2005 Information technology — Security techniques — IT network security — Part4:Securing remote access	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	廃止(2014年)	後継はなし
	---	ISO/IEC 18028-5:2006 Information technology — Security techniques — IT network security — Part5:Securing communications across networks using virtual private networks	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	廃止(2013年)	後継はISO/IEC 27033-5:2013
	---	ISO/IEC TR 18044:2004 Information technology — Security techniques — Information security incident management	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	廃止(2011年)	後継はISO/IEC 27035:2011

知識領域	JIS規格番号 対応国際規格番号	規格名称	関連知識領域	規格の改廃状況	
				状況	改版規格など
	---	ISO/IEC 18045:2008 Information technology — Security techniques — Methodology for IT security evaluation	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用		
	---	ISO/IEC TR 19791:2010 Information technology — Security techniques — Security assessment of operational systems	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用		
	---	ISO/IEC TR 20004:2012 Information technology — Security techniques — Refining software vulnerability analysis under ISO/IEC 15408 and ISO/IEC 18045	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	改版(2015年)	ISO/IEC TR 20004:2015に改版
	---	ISO/IEC 27001:2013 Information technology — Security techniques — Information security management systems — Requirements	品質の概念 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用		
	JIS Q 27002:2014 ISO/IEC 27002:2013	ISO/IEC 27002:2013 Information technology — Security techniques — Code of practice for information security controls (JIS Q 27002:2014 情報技術 — セキュリティ技術 — 情報セキュリティ管理策の実践のための規範)	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用		
2.2 KA:ライフサイクルプロセスのマネジメント	JIS C 0508-1:2012 IEC 61508-1 Ed. 2.0:2010	IEC 61508-1 Ed. 2.0:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety — related systems — Part1:General requirements (JIS C 0508-1:2012 電気・電子・プログラマブル電子安全関連の機能安全 — 第1部:一般要求事項)	ライフサイクルプロセスのマネジメント セーフティの技法		
	JIS C 0508-2:2014 IEC 61508-2 Ed. 2.0:2010	IEC 61508-2 Ed. 2.0:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety — related systems — Part2:Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems (JIS C 0508-2:2014 電気・電子・プログラマブル電子安全関連の機能安全 — 第2部:電気・電子・プログラマブル電子安全関連に対する要求事項)	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント セーフティの技法		
	JIS C 0508-3:2014 IEC 61508-3 Ed. 2.0:2010	IEC 61508-3 Ed. 2.0:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety — related systems — Part3:Software requirements (JIS C 0508-3:2014 電気・電子・プログラマブル電子安全関連の機能安全 — 第3部:ソフトウェア要求事項)	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント セーフティの技法		
	JIS C 0508-4:2012 IEC 61508-4 Ed. 2.0:2010	IEC 61508-4 Ed. 2.0:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems — Part4:Definitions and abbreviations (JIS C 0508-4:2012 電気・電子・プログラマブル電子安全関連の機能安全 — 第4部:用語の定義及び略語)	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント セーフティの技法		
	---	IEC 61508-6 Ed. 2.0:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety — related systems — Part6:Guidelines on the application of IEC 61508-2 and IEC 61508-3	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント セーフティの技法		
	---	IEC 61508-7 Ed. 2.0:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety — related systems — Part7:Overview of techniques and measures	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント セーフティの技法		
	JIS T 2304:2012 IEC 62304:2006	IEC 62304:2006 Medical device software — Software life cycle processes (JIS T 2304:2012 医療機器ソフトウェア — ソフトウェアライフサイクルプロセス)	ライフサイクルプロセスのマネジメント	改版(2017年) 改版(2015年)	JIS T 2304:2017に 改版 IEC 62304 Ed. 1.1:2015に改版
	JIS Q 14971:2001 ISO 14971:2007	ISO 14971:2007 Medical devices — Application of risk management to medical devices (JIS Q 14971:2001 医療機器 — リスクマネジメント)	ライフサイクルプロセスのマネジメント		
	---	ISO 26262-1:2011 Road vehicles — Functional safety — Part1:Vocabulary	ライフサイクルプロセスのマネジメント		
	---	ISO 26262-2:2011 Road vehicles — Functional safety — Part2:Management of functional safety	ライフサイクルプロセスのマネジメント		
	---	ISO 26262-3:2011 Road vehicles — Functional safety — Part3:Concept phase	ライフサイクルプロセスのマネジメント		
	---	ISO 26262-4:2011 Road vehicles — Functional safety — Part4:Product development at the system level	ライフサイクルプロセスのマネジメント		
	---	ISO 26262-5:2011 Road vehicles — Functional safety — Part5:Product development at the hardware level	ライフサイクルプロセスのマネジメント		
	---	ISO 26262-6:2011 Road vehicles — Functional safety — Part6:Product development at the software level	ライフサイクルプロセスのマネジメント		
	---	ISO 26262-7:2011 Road vehicles — Functional safety — Part7:Production and operation	ライフサイクルプロセスのマネジメント		
	---	ISO 26262-8:2011 Road vehicles — Functional safety — Part8:Supporting processes	ライフサイクルプロセスのマネジメント		
	---	ISO 26262-9:2011 Road vehicles — Functional safety — Part9:Automotive Safety Integrity Level (ASIL)-oriented and safety-oriented analyses	ライフサイクルプロセスのマネジメント		
	---	ISO 26262-10:2012 Road vehicles — Functional safety — Part10:Guideline on ISO 26262	ライフサイクルプロセスのマネジメント		
	JIS Z 8051:2004 ISO/IEC Guide 51:1999	ISO/IEC Guide 51:1999 Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards (JIS Z 8051:2004 安全側面 — 規格への導入指針)	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント リスクマネジメント	改版(2015年)	JIS Z 8051:2015に 改版

知識領域	JIS規格番号 対応国際規格番号		規格名称	関連知識領域	規格の改廃状況		
	状況	改版規格など					
	---	ISO/IEC Guide 51:2014 Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント リスクマネジメント				
	JIS X 0160:2012	ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering — Software life cycle processes (JIS X 0160:2012 ソフトウェアライフサイクルプロセス)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 設計のマネジメント 実装のマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 設計の技法	改版(2017年)	ISO/IEC/IEEE 12207:2017に改版		
	---	ISO/IEC TR 15271:1998 Information technology — Guide for ISO/IEC 12207 (Software Life Cycle Processes)	ライフサイクルプロセスのマネジメント	廃止(2011年)	後継はISO/IEC TR 24748-3:2011		
	JIS X 0170:2013	ISO/IEC 15288:2008 Systems and software engineering — System life cycle processes (JIS X 0170:2013 システムライフサイクルプロセス)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 要求分析の技法	改版(2015年)	ISO/IEC/IEEE 15288:2015 に改版		
	JIS X 0145-2:2008	ISO/IEC 15504-2:2003 Information technology — Process assessment — Part2:Performing an assessment (JIS X 0145-2:2008 情報技術 — プロセスアセスメント — 第2部:アセスメントの実施)	ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント 品質分析・評価のマネジメント	廃止(2015年)	後継はISO/IEC 33002:2015 33003:2015		
	---	ISO/IEC 15504-5:2012 Information technology — Process assessment — Part5:An exemplar software life cycle process assessment model	ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント				
	---	ISO/IEC 15504-6:2013 Information technology — Process assessment — Part6:An exemplar system life cycle process assessment model	ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント				
	---	ISO/IEC TR 19760:2003 Systems engineering — A guide for the application of ISO/IEC 15288 (System life cycle processes)	ライフサイクルプロセスのマネジメント	廃止(2011年)	後継はISO/IEC TR 24748-2:2011		
	2.3 KA:ソフトウェアプロセス改善のマネジメント	JIS X 0160:2012	ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering — Software life cycle processes (JIS X 0160:2012 ソフトウェアライフサイクルプロセス)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 設計のマネジメント 実装のマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 設計の技法	改版(2017年)	ISO/IEC/IEEE 12207:2017に改版	
	JIS X 0170:2013	ISO/IEC 15288:2008 Systems and software engineering — System life cycle processes (JIS X 0170:2013 システムライフサイクルプロセス)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 要求分析の技法	改版(2015年)	ISO/IEC/IEEE 15288:2015 に改版		
	JIS X 0145-1:2008	ISO/IEC 15504-1:2004 Information technology — Process assessment — Part1:Concepts and vocabulary (JIS X 0145-1:2008 情報技術 — プロセスアセスメント — 第1部:概念及び用語)	ソフトウェアプロセス改善のマネジメント 品質分析・評価のマネジメント	廃止(2015年)	後継はISO/IEC 33001:2015		
	JIS X 0145-2:2008	ISO/IEC 15504-2:2003 Information technology — Process assessment — Part2:Performing an assessment (JIS X 0145-2:2008 情報技術 — プロセスアセスメント — 第2部:アセスメントの実施)	ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント 品質分析・評価のマネジメント	廃止(2015年)	後継はISO/IEC 33002:2015 33003:2015		
	JIS X 0145-3:2011	ISO/IEC 15504-3:2004 Information technology — Process assessment — Part3:Guidance on performing an assessment (JIS X 0145-3:2011 情報技術 — プロセスアセスメント — 第3部:アセスメント実施の手引)	ソフトウェアプロセス改善のマネジメント 品質分析・評価のマネジメント	廃止(2017年)	後継はISO/IEC TS 33030:2017		
JIS X 0145-4:2010	ISO/IEC 15504-4:2004 Information technology — Process assessment — Part4:Guidance on use for process improvement and process capability determination (JIS X 0145-4:2010 情報技術 — プロセスアセスメント — 第4部:プロセス改善及びプロセス能力判定のための利用の手引)	ソフトウェアプロセス改善のマネジメント 品質分析・評価のマネジメント					
---	ISO/IEC 15504-5:2012 Information technology — Process assessment — Part5:An exemplar software life cycle process assessment model	ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント					
---	ISO/IEC 15504-6:2013 Information technology — Process assessment — Part6:An exemplar system life cycle process assessment model	ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント					

知識領域	JIS規格番号 対応国際規格番号	規格名称	関連知識領域	規格の改廃状況	
				状況	改版規格など
	---	ISO/IEC TR 15504-7:2008 Information technology — Process assessment — Part7:Assessment of organizational maturity	ソフトウェアプロセス改善のマネジメント	改版(2015年)	ISO/IEC 33001:2015に改版
	---	ISO/IEC TS 15504-8:2012 Information technology — Process assessment — Part8:An exemplar system life cycle process assessment model for IT service management	ソフトウェアプロセス改善のマネジメント		
	---	ISO/IEC TS 15504-9:2011 Information technology — Process assessment — Part9:Target process profiles	ソフトウェアプロセス改善のマネジメント		
	---	ISO/IEC TS 15504-10:2011 Information technology — Process assessment — Part10:Safety extension	ソフトウェアプロセス改善のマネジメント		
2.4 KA:検査のマネジメント	JIS Z 8101-2:1999 ISO 3534-2:1993	ISO 3534-2:1993 Statistics — Vocabulary and symbols — Part 1: Probability and general statistical terms (JIS Z 8101-2:1999 統計 - 用語と記号 - 第2部:統計的品質管理用語)	検査のマネジメント 品質分析・評価の技法	改版(2015年)	JIS Z 8101-2:2015に改版
2.5 KA:監査のマネジメント	JIS Q 9001:2008	ISO 9001:2008 Quality management systems — Requirements (JIS Q 9001:2008 品質マネジメントシステム - 要求事項)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用 監査のマネジメント プロジェクトマネジメント 品質計画のマネジメント レビューのマネジメント	改版(2015年)	JIS Q 9001:2015に改版
	ISO 9001:2008			改版(2015年)	ISO 9001:2015に改版
	JIS Q 19011:2012 ISO 19011:2011	ISO 19011:2011 Guidelines for auditing management systems (JIS Q 19011:2012 マネジメントシステム監査のための指針)	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用 監査のマネジメント	改版(2018年)	ISO 19011:2018に改版
2.6 教育・育成のマネジメント		(参照している規格なし)			
2.7 法的権利・法的責任のマネジメント		(参照している規格なし)			
2.8 意思決定のマネジメント		(参照している規格なし)			
2.9 調達		(参照している規格なし)			
2.10 KA:リスクマネジメント	---	IEC 62198 Ed. 1.0:2001 Project risk management — Application guidelines	リスクマネジメント	改版(2013年)	IEC 62198 Ed. 2.0:2013に改版
	IEC 62198 Ed. 1.0:2001				
	JIS Z 8051:2004 ISO/IEC Guide 51:1999	ISO/IEC Guide 51:1999 Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards (JIS Z 8051:2004 安全側面 - 規格への導入指針)	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント リスクマネジメント	改版(2015年)	JIS Z 8051:2015に改版
	---	ISO/IEC Guide 51:2014 Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント リスクマネジメント		
	JIS Q 0073:2010 ISO Guide 73:2009	ISO Guide 73:2009 Risk management — Vocabulary (JIS Q 0073:2010 リスクマネジメント - 用語)	リスクマネジメント		
	JIS Q 31000:2010 ISO 31000:2009	ISO 31000:2009 Risk management — Principles and guidelines (JIS Q 31000:2010 リスクマネジメント - 原則及び指針)	リスクマネジメント	改版(2018年)	ISO 31000:2018に改版
	JIS Q 31010:2012 IEC/ISO 31010:2009	IEC/ISO 31010:2009 Risk management — Risk assessment techniques (JIS Q 31010:2012 リスクマネジメント - リスクアセスメント技法)	リスクマネジメント		
	JIS X 0160:2012	ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering — Software life cycle processes (JIS X 0160:2012 ソフトウェアライフサイクルプロセス)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 設計のマネジメント 実装のマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 設計の技法		
	ISO/IEC 12207:2008			改版(2017年)	ISO/IEC/IEEE 12207:2017に改版
	JIS X 0134:1999 ISO/IEC 15026:1998	ISO/IEC 15026:1998 Information technology — System and software integrity levels (JIS X 0134:1999 システム及びソフトウェアに課せられたリスク抑制の完全性水準)	リスクマネジメント	改版(2013年)	ISO/IEC 15026-1:2013に改版
	---	ISO/IEC 15026-1:2013 Systems and software engineering — Systems and software assurance — Part 1: Concepts and vocabulary	リスクマネジメント		
	JIS X 0134-2:2016 ISO/IEC 15026-2:2011	ISO/IEC 15026-2:2011 Systems and software engineering — Systems and software assurance — Part 2: Assurance case (JIS X 0134-2:2016 システム及びソフトウェア技術—システム及びソフトウェアアシュアランス—第2部:アシュアランスケース)	リスクマネジメント		
	---	ISO/IEC 15026-3:2011 Systems and software engineering — Systems and software assurance — Part 3: System integrity levels	リスクマネジメント	改版(2015年)	ISO/IEC 15026-3:2015に改版

知識領域	JIS規格番号 対応国際規格番号		規格名称	関連知識領域	規格の改廃状況 状況 改版規格など	
	---	ISO/IEC 15026-4:2012 Systems and software engineering — Systems and software assurance — Part 4: Assurance in the life cycle		リスクマネジメント		
	ISO/IEC 15026-4:2012					
	JIS X 0170:2013			ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント		
	ISO/IEC 15288:2008	ISO/IEC 15288:2008 Systems and software engineering — System life cycle processes (JIS X 0170:2013 システムライフサイクルプロセス)		リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 要求分析の技法	改版(2015年)	ISO/IEC/IEEE 15288:2015 に改版
	JIS X 0162:2008 ISO/IEC 16085:2006	ISO/IEC 16085:2006 Systems and software engineering — Life cycle processes — Risk management (JIS X 0162:2008 システム及びソフトウェア技術 — ライフサイクルプロセス — リスク管理)		リスクマネジメント		
---	MIL-STD-882:2000 Standard practice for system safety		リスクマネジメント			
2.11 KA: 構成管理	---	IEEE Std 828-2012 IEEE Standard for Configuration Management in Systems and Software Engineering		構成管理		
	IEEE Std 828-2012					
	JIS Q 9000:2006			品質の概念 品質マネジメントの概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用 構成管理	改版(2015年)	JIS Q 9000:2015 に改版
	ISO 9000:2005	ISO 9000:2005 Quality management systems — Fundamentals and vocabulary (JIS Q 9000:2006 品質マネジメントシステム — 基本及び用語)		品質計画のマネジメント リリース可否判定 品質計画の技法	改版(2015年)	ISO 9000:2015 に改版
	---	ISO 10007:2003 Quality management systems — Guidelines for configuration management		品質の概念 構成管理	改版(2017年)	ISO 10007:2017 に改版
	JIS X 0160:2012			ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント		
	ISO/IEC 12207:2008	ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering — Software life cycle processes (JIS X 0160:2012 ソフトウェアライフサイクルプロセス)		リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 設計のマネジメント 実装のマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 設計の技法	改版(2017年)	ISO/IEC/IEEE 12207:2017に改版
	JIS X 0170:2013			ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント		
	ISO/IEC 15288:2008	ISO/IEC 15288:2008 Systems and software engineering — System life cycle processes (JIS X 0170:2013 システムライフサイクルプロセス)		リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 要求分析の技法	改版(2015年)	ISO/IEC/IEEE 15288:2015 に改版
	---	ISO/IEC/IEEE 24765:2010 Systems and software engineering — Vocabulary		品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 構成管理 設計の技法	改版(2017年)	ISO/IEC/IEEE 24765:2017に改版
2.12 KA: プロジェクトマネジメント	JIS Q 9001:2008			ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用 監査のマネジメント	改版(2015年)	JIS Q 9001:2015 に改版
	ISO 9001:2008	ISO 9001:2008 Quality management systems — Requirements (JIS Q 9001:2008 品質マネジメントシステム — 要求事項)		プロジェクトマネジメント プロジェクトマネジメント 品質計画のマネジメント レビューのマネジメント	改版(2015年)	ISO 9001:2015 に改版
	JIS Q 10006:2004 ISO 10006:2003	ISO 10006:2003 Quality management systems — Guidelines for quality management in projects (JIS Q 10006:2004 品質マネジメントシステム — プロジェクトにおける品質マネジメントの指針)		プロジェクトマネジメント	改版(2017年)	ISO 10006:2017に改版
	JIS X 0160:2012			ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント		
	ISO/IEC 12207:2008	ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering — Software life cycle processes (JIS X 0160:2012 ソフトウェアライフサイクルプロセス)		リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 設計のマネジメント 実装のマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 設計の技法	改版(2017年)	ISO/IEC/IEEE 12207:2017に改版

知識領域	JIS規格番号 対応国際規格番号	規格名称	関連知識領域	規格の改廃状況	
				状況	改版規格など
	JIS X 0170:2013	ISO/IEC 15288:2008 Systems and software engineering — System life cycle processes (JIS X 0170:2013 システムライフサイクルプロセス)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 要求分析の技法	改版(2015年)	ISO/IEC/IEEE 15288:2015 に改版
	ISO/IEC 15288:2008				
	---	ISO/IEC/IEEE 16326:2009 Systems and software engineering — Life cycle processes — Project management	プロジェクトマネジメント		
	ISO/IEC/IEEE 16326:2009				
2.13 KA:品質計画のマネジメント	JIS Q 9000:2006	ISO 9000:2005 Quality management systems — Fundamentals and vocabulary (JIS Q 9000:2006 品質マネジメントシステム — 基本及び用語)	品質の概念 品質マネジメントの概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用 構成管理 品質計画のマネジメント リリース可否判定 品質計画の技法	改版(2015年)	JIS Q 9000:2015 に改版
	ISO 9000:2005				
	JIS Q 9001:2008	ISO 9001:2008 Quality management systems — Requirements (JIS Q 9001:2008 品質マネジメントシステム — 要求事項)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用 監査のマネジメント プロジェクトマネジメント 品質計画のマネジメント レビューのマネジメント	改版(2015年)	JIS Q 9001:2015 に改版
	ISO 9001:2008				
2.14 要求分析のマネジメント		(参照している規格なし)			
2.15 KA:設計のマネジメント	JIS X 0160:2012	ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering — Software life cycle processes (JIS X 0160:2012 ソフトウェアライフサイクルプロセス)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 設計のマネジメント 実装のマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 設計の技法	改版(2017年)	ISO/IEC/IEEE 12207:2017に改版
	ISO/IEC 12207:2008				
2.16 KA:実装のマネジメント	JIS X 0160:2012	ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering — Software life cycle processes (JIS X 0160:2012 ソフトウェアライフサイクルプロセス)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 設計のマネジメント 実装のマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 設計の技法	改版(2017年)	ISO/IEC/IEEE 12207:2017に改版
	ISO/IEC 12207:2008				
2.17 KA:レビューのマネジメント	JIS Q 9001:2008	ISO 9001:2008 Quality management systems — Requirements (JIS Q 9001:2008 品質マネジメントシステム — 要求事項)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用 監査のマネジメント プロジェクトマネジメント 品質計画のマネジメント レビューのマネジメント	改版(2015年)	JIS Q 9001:2015 に改版
	ISO 9001:2008				
2.18 KA:テストのマネジメント	---	IEEE Std 829-1998 IEEE Standard for Software Test Documentation	テストのマネジメント	廃止(2008年)	参考のために廃止規格を掲載
	IEEE Std 829-1998				
	---	IEEE Std 829-2008 IEEE Standard for Software and System Test Documentation	テストのマネジメント		
	IEEE Std 829-2008				
	---	ISO/IEC/IEEE 29119-1:2013 Software and systems engineering — Software testing — Part1:Concepts and definitions	テストのマネジメント		
	ISO/IEC/IEEE 29119-1:2013				
2.19 KA:品質分析・評価のマネジメント	JIS X 0145-1:2008	ISO/IEC 15504-1:2004 Information technology — Process assessment — Part1:Concepts and vocabulary (JIS X 0145-1:2008 情報技術 — プロセスアセスメント — 第1部:概念及び用語)	ソフトウェアプロセス改善のマネジメント 品質分析・評価のマネジメント	廃止(2015年)	後継はISO/IEC 33001:2015
	ISO/IEC 15504-1:2004				
	JIS X 0145-2:2008	ISO/IEC 15504-2:2003 Information technology — Process assessment — Part2:Performing an assessment (JIS X 0145-2:2008 情報技術 — プロセスアセスメント — 第2部:アセスメントの実施)	ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント 品質分析・評価のマネジメント	廃止(2015年)	後継はISO/IEC 33002:2015 33003:2015
	ISO/IEC 15504-2:2003				
	JIS X 0145-3:2011	ISO/IEC 15504-3:2004 Information technology — Process assessment — Part3:Guidance on performing an assessment (JIS X 0145-3:2011 情報技術 — プロセスアセスメント — 第3部:アセスメント実施の手引)	ソフトウェアプロセス改善のマネジメント 品質分析・評価のマネジメント	廃止(2017年)	後継はISO/IEC TS 33030:2017
	ISO/IEC 15504-3:2004				

知識領域	JIS規格番号	規格名称	関連知識領域	規格の改廃状況	
	対応国際規格番号			状況	改版規格など
	JIS X 0145-4:2010	ISO/IEC 15504-4:2004 Information technology — Process assessment — Part 4: Guidance on use for process improvement and process capability determination (JIS X 0145-2:2010 情報技術 — プロセスアセスメント — 第4部: プロセス改善及びプロセス能力判定のための利用の手引)	ソフトウェアプロセス改善のマネジメント 品質分析・評価のマネジメント		
	ISO/IEC 15504-4:2004				
	JIS X 25000:2010	ISO/IEC 25000:2005 Software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Guide to SQuaRE (JIS X 25000:2010 ソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) — SQuaREの指針)	品質の概念 品質分析・評価のマネジメント メトリクス	改版(2017年)	JIS X 25000:2017に改版
	ISO/IEC 25000:2005			改版(2014年)	ISO/IEC 25000:2014に改版
	---	ISO/IEC 25000:2014 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Guide to SQuaRE	品質の概念 品質分析・評価のマネジメント メトリクス		
	JIS X 25010:2013	ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models (JIS X 25010:2013 システム及びソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) — システム及びソフトウェア品質モデル)	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント 保守のマネジメント メトリクス 品質計画の技法		
	ISO/IEC 25010:2011				
	JIS X 25012:2013	ISO/IEC 25012:2008 Software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Data quality model (JIS X 25012:2013 ソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) — データ品質モデル)	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント 品質計画の技法		
	ISO/IEC 25012:2008				
	---	ISO/IEC 25020:2007 Software engineering — Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement reference model and guide	品質の概念 品質分析・評価のマネジメント		
	ISO/IEC 25020:2007				
	---	ISO/IEC 25021:2012 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Quality measure elements	品質の概念 品質分析・評価のマネジメント		
	ISO/IEC 25021:2012				
	---	ISO/IEC CD 25022:2012 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement of quality in use	品質分析・評価のマネジメント メトリクス	改版(2016年)	ISO/IEC 25022:2016に改版
	ISO/IEC CD 25022:2012				
	---	ISO/IEC CD 25023:2012 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement of system and software product quality	品質分析・評価のマネジメント メトリクス	改版(2016年)	ISO/IEC 25023:2016に改版
	ISO/IEC CD 25023:2012				
	---	ISO/IEC CD 25024:2012 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement of data quality	品質分析・評価のマネジメント メトリクス	改版(2015年)	ISO/IEC 25024:2015に改版
	ISO/IEC CD 25024:2012				
---	ISO/IEC 25040:2011 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Evaluation process	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント メトリクス			
ISO/IEC 25040:2011					
---	ISO/IEC 25041:2012 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Evaluation guide for developers, acquirers and independent evaluators	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント			
ISO/IEC 25041:2012					
---	ISO/IEC 25045:2010 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Evaluation module for recoverability	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント			
ISO/IEC 25045:2010					
JIS X 25051:2011	ISO/IEC 25051:2006 Software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Requirements for quality of Commercial Off-The-Shelf(COTS) software product and instructions for testing (JIS X 25051:2011 ソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) — 商用既製 (COTS)ソフトウェア製品に対する品質要求事項及び試験に対する指示)	品質分析・評価のマネジメント	改版(2016年)	JIS X 25051:2016に改版	
ISO/IEC 25051:2006			改版(2014年)	ISO/IEC 25051:2014に改版	
---	ISO/IEC 25051:2014 Software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Requirements for quality of Ready to Use Software Product (RUSP) and instructions for testing	品質の概念 品質分析・評価のマネジメント			
ISO/IEC 25051:2014					
2.20 KA: リリース可否判定	JIS Q 9000:2006	ISO 9000:2005 Quality management systems — Fundamentals and vocabulary (JIS Q 9000:2006 品質マネジメントシステム — 基本及び用語)	品質の概念 品質マネジメントの概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用 構成管理 品質計画のマネジメント リリース可否判定 品質計画の技法	改版(2015年)	JIS Q 9000:2015に改版
	ISO 9000:2005			改版(2015年)	ISO 9000:2015に改版
2.21 KA: 運用のマネジメント	JIS X 0160:2012	ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering — Software life cycle processes (JIS X 0160:2012 ソフトウェアライフサイクルプロセス)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 設計のマネジメント 実装のマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 設計の技法		
	ISO/IEC 12207:2008			改版(2017年)	ISO/IEC/IEEE 12207:2017に改版
	JIS X 0170:2013	ISO/IEC 15288:2008 Systems and software engineering — System life cycle processes (JIS X 0170:2013 システムライフサイクルプロセス)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 要求分析の技法		
ISO/IEC 15288:2008			改版(2015年)	ISO/IEC/IEEE 15288:2015に改版	

知識領域	JIS規格番号 対応国際規格番号	規格名称	関連知識領域	規格の改廃状況	
				状況	改版規格など
	JIS Q 20000-1:2007	ISO/IEC 20000-1:2005 Information technology — Service management — Part1:Specification (JIS Q 20000-1:2007 情報技術 — サービスマネジメント — 第1部:仕様)	運用のマネジメント	改版(2012年)	JIS Q 20000-1:2012 に改版
	ISO/IEC 20000-1:2005			改版(2011年)	ISO/IEC 20000-1:2011に改版
	JIS Q 20000-1:2012	ISO/IEC 20000-1:2011 Information technology — Service management — Part1:Service management system requirements (JIS Q 20000-1:2012 情報技術 — サービスマネジメント — 第1部:サービスマネジメントシステム要求事項)	運用のマネジメント		
	ISO/IEC 20000-1:2011				
	JIS Q 20000-2:2007	ISO/IEC 20000-2:2005 Information technology — Service management — Part2:Code of practice (JIS Q 20000-2:2007 情報技術 — サービスマネジメント — 第2部:実践のための規範)	運用のマネジメント	改版(2013年)	JIS Q 20000-2:2013 に改版
	ISO/IEC 20000-2:2005			改版(2012年)	ISO/IEC 20000-2:2012に改版
	JIS Q 20000-2:2013	ISO/IEC 20000-2:2012 Information technology — Service management — Part2:Guidance on the application of service management systems (JIS Q 20000-2:2013 情報技術 — サービスマネジメント — 第2部:サービスマネジメントシステムの適用の手引)	運用のマネジメント		
ISO/IEC 20000-2:2012					
---	ISO/IEC 20000-3:2012 Information technology — Service management — Part3:Guidance on scope definition and applicability of ISO/IEC 20000-1	運用のマネジメント			
ISO/IEC 20000-3:2012					
2.22 KA: 保守のマネジメント	JIS X 0160:1996	ISO/IEC 12207:1995 Information technology — Software life cycle processes (JIS X 0160:1996 情報技術 — ソフトウェアライフサイクルプロセス)	保守のマネジメント	改版(2012年)	JIS X 0160:2012 に改版
	ISO/IEC 12207:1995			改版(2008年)	ISO/IEC 12207:2008 に改版
	JIS X 0160:2012		ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 設計のマネジメント 実装のマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 設計の技法		
	ISO/IEC 12207:2008	ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering — Software life cycle processes (JIS X 0160:2012 ソフトウェアライフサイクルプロセス)		改版(2017年)	ISO/IEC/IEEE 12207:2017に改版
	JIS X 0161:2008	ISO/IEC 14764:2006 Software Engineering — Software life cycle processes — Maintenance (JIS X 0161:2008 ソフトウェア技術 — ソフトウェアライフサイクルプロセス — 保守)	保守のマネジメント		
	ISO/IEC 14764:2006				
JIS X 0170:2013		ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 要求分析の技法			
ISO/IEC 15288:2008	ISO/IEC 15288:2008 Systems and software engineering — System life cycle processes (JIS X 0170:2013 システムライフサイクルプロセス)		改版(2015年)	ISO/IEC/IEEE 15288:2015 に改版	
JIS X 25010:2013	ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models (JIS X 25010:2013 システム及びソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) — システム及びソフトウェア品質モデル)	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント 保守のマネジメント メトリクス 品質計画の技法			
ISO/IEC 25010:2011					
3.1 KA: メトリクス	TS X 0111-2:2009	ISO/IEC TR 9126-2:2003 Software engineering — Product quality — Part2:External metrics (TS X 0111-2:2009 ソフトウェア製品の品質 — 第2部:JIS X 0129-1による外部測定法)	品質の概念 メトリクス	廃止(2015年)	後継はJIS X 25000シリーズ
	ISO/IEC TR 9126-2:2003			廃止(2016年)	後継はISO/IEC 25023:2016
	TS X 0111-3:2009	ISO/IEC TR 9126-3:2003 Software engineering — Product quality — Part3:Internal metrics (TS X 0111-3:2009 ソフトウェア製品の品質 — 第3部:JIS X 0129-1による内部測定法)	品質の概念 メトリクス	廃止(2015年)	後継はJIS X 25000シリーズ
	ISO/IEC TR 9126-3:2003			廃止(2016年)	後継はISO/IEC 25023:2016
	TS X 0111-4:2009	ISO/IEC TR 9126-4:2004 Software engineering — Product quality — Part4:Quality in use metrics (TS X 0111-4:2009 ソフトウェア製品の品質 — 第4部:JIS X 0129-1による利用時の品質測定法)	品質の概念 メトリクス	廃止(2015年)	後継はJIS X 25000シリーズ
	ISO/IEC TR 9126-4:2004			廃止(2016年)	後継はISO/IEC 25022:2016
	---	ISO/IEC 14143-1:2007 Information technology — Software measurement — Functional size measurement — Part1:Definition of concepts	メトリクス		
	ISO/IEC 14143-1:2007				
	---	ISO/IEC 14143-2:2011 Information technology — Software measurement — Functional size measurement — Part2:Conformity evaluation of software size measurement methods to ISO/IEC 14143-1	メトリクス		
	ISO/IEC 14143-2:2011				
	---	ISO/IEC 14143-6:2012 Information technology — Software measurement — Functional size measurement — Part6:Guide for use of ISO/IEC 14143 series and related International Standards	メトリクス		
	ISO/IEC 14143-6:2012				
	JIS X 0133-1:1999	ISO/IEC 14598-1:1998 Information technology — Software product evaluation — Part1:General overview (JIS X 0133-1:1999 ソフトウェア製品の評価 — 第1部:全体的概観)	品質の概念 メトリクス	廃止(2011年)	後継はISO/IEC 25040:2011
	ISO/IEC 14598-1:1998				
	JIS X 0141:2009	ISO/IEC 15939:2007 Systems and software engineering — Measurement process (JIS X 0141:2009 システム及びソフトウェア技術—測定プロセス)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 メトリクス	改版(2017年)	ISO/IEC 15939:2017 に改版
ISO/IEC 15939:2007					
---	ISO/IEC 19761:2011 Software engineering — COSMIC: a functional size measurement method	メトリクス			
ISO/IEC 19761:2011					
---	ISO/IEC 20926:2009 Software and systems engineering — Software measurement — IFPUG functional size measurement method 2009	メトリクス			
ISO/IEC 20926:2009					

知識領域	JIS規格番号 対応国際規格番号	規格名称	関連知識領域	規格の改廃状況	
				状況	改版規格など
	---	ISO/IEC 20968:2002 Software engineering — Mk II Function Point Analysis — Counting Practices Manual	メトリクス		
	ISO/IEC 20968:2002				
	---	ISO/IEC 24570:2005 Software engineering — NESMA functional size measurement method version 2.1 — Definitions and counting guidelines for the application of Function Point Analysis	メトリクス	改版(2018年)	ISO/IEC 24570:2018に改版
	ISO/IEC 24570:2005				
	JIS X 25000:2010	ISO/IEC 25000:2005 Software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Guide to SQuaRE (JIS X 25000:2010 ソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) — SQuaREの指針)	品質の概念 品質分析・評価のマネジメント メトリクス	改版(2017年)	JIS X 25000:2017に改版
	ISO/IEC 25000:2005			改版(2014年)	ISO/IEC 25000:2014に改版
	---	ISO/IEC 25000:2014 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Guide to SQuaRE	品質の概念 品質分析・評価のマネジメント メトリクス		
	ISO/IEC 25000:2014				
	JIS X 25010:2013	ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models (JIS X 25010:2013 システム及びソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) — システム及びソフトウェア品質モデル)	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント 保守のマネジメント メトリクス 品質計画の技法		
	ISO/IEC 25010:2011				
	---	ISO/IEC CD 25022:2012 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement of quality in use	品質分析・評価のマネジメント メトリクス	改版(2016年)	ISO/IEC 25022:2016に改版
	ISO/IEC CD 25022:2012				
	---	ISO/IEC CD 25023:2012 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement of system and software product quality	品質分析・評価のマネジメント メトリクス	改版(2016年)	ISO/IEC 25023:2016に改版
	ISO/IEC CD 25023:2012				
	---	ISO/IEC CD 25024:2012 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement of data quality	品質分析・評価のマネジメント メトリクス	改版(2015年)	ISO/IEC 25024:2015に改版
	ISO/IEC CD 25024:2012				
	---	ISO/IEC 25040:2011 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Evaluation process	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント メトリクス		
	ISO/IEC 25040:2011				
3.2 モデル化の技法		(参照している規格なし)			
3.3 形式手法		(参照している規格なし)			
3.4 KA: 品質計画の技法	JIS Q 9000:2006	ISO 9000:2005 Quality management systems — Fundamentals and vocabulary (JIS Q 9000:2006 品質マネジメントシステム — 基本及び用語)	品質の概念 品質マネジメントの概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用 構成管理 品質計画のマネジメント リリース可否判定 品質計画の技法	改版(2015年)	JIS Q 9000:2015に改版
	ISO 9000:2005			改版(2015年)	ISO 9000:2015に改版
	JIS X 25010:2013	ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models (JIS X 25010:2013 システム及びソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) — システム及びソフトウェア品質モデル)	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント 保守のマネジメント メトリクス 品質計画の技法		
	ISO/IEC 25010:2011				
	JIS X 25012:2013	ISO/IEC 25012:2008 Software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Data quality model (JIS X 25012:2013 ソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) — データ品質モデル)	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 品質分析・評価のマネジメント 品質計画の技法		
	ISO/IEC 25012:2008				
	JIS X 25030:2012	ISO/IEC 25030:2007 Software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Quality requirement (JIS X 25030:2012 ソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) — 品質要求事項)	品質の概念 品質計画の技法 要求分析の技法		
	ISO/IEC 25030:2007				
3.5 KA: 要求分析の技法	JIS Q 9025:2003	JIS Q 9025:2003 マネジメントシステムのパフォーマンス改善 — 品質機能展開の指針	要求分析の技法		
	---				
	IEEE Std 1028-2008	IEEE Std 1028-2008 IEEE Standard for Software Reviews and Audits	要求分析の技法 レビューの技法		
	---				
	IEEE Std 830-1998	IEEE Std 830-1998 IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification	要求分析の技法	廃止(2015年)	後継は ISO/IEC/IEEE 29148:2011
	---				
	IEEE Std 1233-1998	IEEE Std 1233-1998 IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications	要求分析の技法		
	---				
	IEEE Std 1362-1998	IEEE Std 1362-1998 IEEE Guide for Information Technology — System Definition — Concept of Operations (ConOps) Document	要求分析の技法		

知識領域	JIS規格番号 対応国際規格番号	規格名称	関連知識領域	規格の改廃状況	
				状況	改版規格など
	JIS X 0170:2013	ISO/IEC 15288:2008 Systems and software engineering — System life cycle processes (JIS X 0170:2013 システムライフサイクルプロセス)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 要求分析の技法	改版(2015年)	ISO/IEC/IEEE 15288:2015 に改版
	ISO/IEC 15288:2008				
	JIS X 25030:2012	ISO/IEC 25030:2007 Software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Quality requirement (JIS X 25030:2012 ソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) — 品質要求事項)	品質の概念 品質計画の技法 要求分析の技法		
	ISO/IEC 25030:2007				
---	ISO/IEC/IEEE 29148:2011 Systems and software engineering — Life cycle processes — Requirements engineering	要求分析の技法			
3.6 KA:設計の技法	JIS X 0160:2012	ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering — Software life cycle processes (JIS X 0160:2012 ソフトウェアライフサイクルプロセス)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 設計のマネジメント 実装のマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 設計の技法	改版(2017年)	ISO/IEC/IEEE 12207:2017に改版
	ISO/IEC 12207:2008				
	---	ISO/IEC/IEEE 24765:2010 Systems and software engineering — Vocabulary	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 構成管理 設計の技法	改版(2017年)	ISO/IEC/IEEE 24765:2017に改版
	ISO/IEC/IEEE 24765:2010	ISO/IEC/IEEE 42010:2011 Systems and software engineering — Architecture description	設計の技法		
ISO/IEC/IEEE 42010:2011					
3.7 実装の技法		(参照している規格なし)			
3.8 KA:レビューの技法	JIS X 0001:1994	JIS X 0001:1994 情報処理用語 — 基本用語	レビューの技法		
	---				
	JIS Z 8115:2000	IEC 60050-191 Ed. 1.0:1990 International Electrotechnical Vocabulary. Chapter 191:Dependability and quality of service (JIS Z 8115:2000 ディベンダビリティ(信頼性)用語)	品質の概念 レビューの技法		
	IEC 60050-191 Ed. 1.0:1990				
	JIS C 5750-1:2010	IEC 60300-1 Ed. 2.0:2003 Dependability management — Part1:Dependability management systems (JIS C 5750-1:2010 ディベンダビリティ マネジメント — 第1部:ディベンダビリティ マネジメントシステム)	品質の概念 レビューの技法	改版(2014年)	IEC 60300-1 Ed. 3.0:2014に改版
IEC 60300-1 Ed. 2.0:2003					
JIS C 5750-2:2010	IEC 60300-2 Ed. 2.0:2004 Dependability management — Part2:Guidelines for dependability management (JIS C 5750-2:2010 ディベンダビリティマネジメント — 第2部:ディベンダビリティマネジメントのための指針)	品質の概念 レビューの技法			
IEC 60300-2 Ed. 2.0:2004					
---	IEEE Std 1028-2008 IEEE Standard for Software Reviews and Audits	要求分析の技法 レビューの技法			
IEEE Std 1028-2008					
3.9 KA:テストの技法	JIS X 0125:1986	JIS X 0125:1986 決定表 (Decision Tables)	テストの技法		
	---				
	JIS X 0131:1995	ISO/IEC 11411:1995 Information technology — Representation for human communication of state transition of software (JIS X 0131:1995 ソフトウェアの状態遷移の構成及びその表記方法)	テストの技法		
ISO/IEC 11411:1995					
3.10 KA:品質分析・評価の技法	JIS Z 8101-1:1999	ISO 3534-1:1993 Statistics — Vocabulary and symbols — Part 1: Probability and general statistical terms (JIS Z 8101-1:1999 統計 - 用語と記号 - 第1部: 確率及び一般統計用語)	品質分析・評価の技法	改版(2015年)	JIS Z 8101-1:2015 に改版
	ISO 3534-1:1993				
	JIS Z 8101-2:1999	ISO 3534-2:1993 Statistics — Vocabulary and symbols — Part 1: Probability and general statistical terms (JIS Z 8101-2:1999 統計 - 用語と記号 - 第2部: 統計的品質管理用語)	検査のマネジメント 品質分析・評価の技法	改版(2015年)	JIS Z 8101-2:2015 に改版
ISO 3534-2:1993					
3.11 運用の技法		(参照している規格なし)			
3.12 保守の技法		(参照している規格なし)			
3.13 KA:使用性の技法	---	ISO 9241-210:2010 Human-centred design for interactive systems	品質の概念 使用性の技法		
	ISO 9241-210:2010				
	JIS Z 8530:2000	ISO 13407:1999 Human-centred design process for interactive systems (JIS Z 8530:2000 人間工学—インタラクティブシステムの人間中心設計プロセス)	使用性の技法	廃止(2010年)	後継はISO 9241-210:2010
ISO 13407:1999					

知識領域	JIS規格番号	規格名称	関連知識領域	規格の改廃状況	
	対応国際規格番号			状況	改廃規格など
3.14 KA: セーフティの技法	JIS T 0601:2012	IEC 60601-1:2005 Medical electrical equipment Part1:General requirements for basic safety and essential performance (JIS T 0601:2012 医用電気機器 ー 第1部:基礎安全及び基本性能に関する一般要求事項)	セーフティの技法	改版(2017年)	JIS T 0601-1:2017に改版
	IEC 60601-1:2005			改版(2012年)	IEC 60601 Ed. 3.1:2012に改版
	JIS C 0508-1:2012	IEC 61508-1 Ed. 2.0:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety ー related systems ー Part1:General requirements (JIS C 0508-1:2012 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全 ー 第1部:一般要求事項)	ライフサイクルプロセスのマネジメント セーフティの技法		
	IEC 61508-1 Ed. 2.0:2010				
	JIS C 0508-2:2000	IEC/CDV 61508-2:1998 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems ー Part2:Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety ー related systems (JIS C 0508-2:2000 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全 ー 第2部:電気・電子・プログラマブル電子安全関連系に対する要求事項)	セーフティの技法	改版(2014年)	JIS C 0508-2:2014に改版
	IEC/CDV 61508-2:1998				
	JIS C 0508-2:2014	IEC 61508-2 Ed. 2.0:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety ー related systems ー Part2:Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems (JIS C 0508-2:2014 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全 ー 第2部:電気・電子・プログラマブル電子安全関連系に対する要求事項)	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント セーフティの技法		
	IEC 61508-2 Ed. 2.0:2010				
	JIS C 0508-3:2000	IEC 61508-3:1998 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems ー Part3:Software requirements (JIS C 0508-3:2000 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全 ー 第3部:ソフトウェア要求事項)	セーフティの技法	改版(2014年)	JIS C 0508-3:2014に改版
	IEC 61508-3:1998			廃止(2010年)	翻訳JIS規格の元規格のために掲載
	JIS C 0508-3:2014	IEC 61508-3 Ed. 2.0:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety ー related systems ー Part3:Software requirements (JIS C 0508-3:2014 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全 ー 第3部:ソフトウェア要求事項)	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント セーフティの技法		
	IEC 61508-3 Ed. 2.0:2010				
	JIS C 0508-4:2012	IEC 61508-4 Ed. 2.0:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems ー Part4:Definitions and abbreviations (JIS C 0508-4:2012 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全 ー 第4部:用語の定義及び略語)	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント セーフティの技法		
	IEC 61508-4 Ed. 2.0:2010				
	JIS C 0508-5:1999	IEC 61508-5:1998 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems ー Part5:Examples of methods for the determination of safety integrity levels (JIS C 0508-5:1999 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全 ー 第5部:安全度水準決定方法の事例)	セーフティの技法		
	IEC 61508-5:1998			廃止(2010年)	翻訳JIS規格の元規格のために掲載
	---	IEC 61508-5 Ed. 2.0:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety ー related systems ー Part5:Examples of methods for the determination of safety integrity levels	セーフティの技法		
	IEC 61508-5 Ed. 2.0:2010				
	JIS C 0508-6:2000	IEC/CDV 61508-6:1998 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems ー Part6:Guidelines on the application of parts2and3 (JIS C 0508-6:2000 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全 ー 第6部:第2部及び第3部の適用指針)	セーフティの技法		
	IEC/CDV 61508-6:1998				
---	IEC 61508-6 Ed. 2.0:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety ー related systems ー Part6:Guidelines on the application of IEC 61508-2 and IEC 61508-3	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント セーフティの技法			
IEC 61508-6 Ed. 2.0:2010					
JIS C 0508-7:2000	IEC/CDV 61508-7:1998 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems ー Part7:Overview of techniques and measures (JIS C 0508-7:2000 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全 ー 第7部:技術及び手法の概観)	セーフティの技法			
IEC/CDV 61508-7:1998					
---	IEC 61508-7:2000 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems ー Part7:Overview of techniques and measures	セーフティの技法	廃止(2010年)	翻訳JIS規格の元規格のために掲載	
IEC 61508-7:2000					
---	IEC 61508-7 Ed. 2.0:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety ー related systems ー Part7:Overview of techniques and measures	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント セーフティの技法			
IEC 61508-7 Ed. 2.0:2010					
---	IEC 62366:2007 Medical devices ー Application of usability engineering to medical devices	セーフティの技法	廃止(2015年)	後継はIEC 62366-1 Ed. 1.0:2015	
IEC 62366:2007					
---	IEC 80001-1:2010 Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices ー Part1: Roles, responsibilities and activities	セーフティの技法			
IEC 80001-1:2010					
---	RTCA/DO-178B:1992 Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification	セーフティの技法			
DO-178B:1992					
3.15 セキュリティの技法		(参照している規格なし)			

JIS規格番号 対応国際規格番号	規格名称	関連知識領域	規格の状況
JIS Z 8101-1:2015 ISO 3534-1:2006	ISO 3534-1:2006 Statistics — Vocabulary and symbols — Part1:General statistical terms and terms used in probability (JIS Z 8101-1:2015 統計 — 用語及び記号 — 第1部:一般統計用語及び確率で用いられる用語)	品質分析・評価の技法	
JIS Z 8101-2:2015 ISO 3534-2:2006	ISO 3534-2:2006 Statistics — Vocabulary and symbols — Part2:Applied statistics (JIS Z 8101-2:2015 統計 — 用語及び記号 — 第2部:統計の応用)	検査のマネジメント 品質分析・評価の技法	
JIS Q 9000:2015 ISO 9000:2015	ISO 9000:2015 Quality management systems — Fundamentals and vocabulary (JIS Q 9000:2015 品質マネジメントシステム—基本及び用語)	品質の概念 品質マネジメントの概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用 構成管理 品質計画のマネジメント リリース可否判定 品質計画の技法	
JIS Q 9001:2015 ISO 9001:2015	ISO 9001:2015 Quality management systems — Requirements (JIS Q 9001:2015 品質マネジメントシステム—要求事項)	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用 監査のマネジメント プロジェクトマネジメント 品質計画のマネジメント レビューのマネジメント	
--- ISO 9004:2018	ISO 9004:2018 Quality management — Quality of an organization — Guidance to achieve sustained success	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	
--- ISO 10006:2017	ISO 10006:2017 Quality management — Guidelines for quality management in projects	プロジェクトマネジメント	
--- ISO 10007:2017	ISO 10007:2017 Quality management — Guidelines for configuration management	品質の概念 構成管理	
JIS Q 15001:2017 ---	JIS Q 15001:2017 個人情報保護マネジメントシステム—要求事項	品質の概念	
--- ISO/IEC/IEEE 12207:2017	ISO/IEC/IEEE 12207:2017 Systems and software engineering — Software life cycle processes	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 設計のマネジメント 実装のマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 設計の技法	
--- ISO/IEC 15026-1:2013	ISO/IEC 15026-1:2013 Systems and software engineering — Systems and software assurance — Part 1: Concepts and vocabulary	リスクマネジメント	
--- ISO/IEC 15026-3:2015	ISO/IEC 15026-3:2015 Systems and software engineering — Systems and software assurance — Part 3: System integrity levels	リスクマネジメント	
--- ISO/IEC/IEEE 15288:2015	ISO/IEC/IEEE 15288:2015 Systems and software engineering — System life cycle processes	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 ライフサイクルプロセスのマネジメント ソフトウェアプロセス改善のマネジメント リスクマネジメント 構成管理 プロジェクトマネジメント 運用のマネジメント 保守のマネジメント 要求分析の技法	
--- ISO/IEC TR 15446:2017	ISO/IEC TR 15446:2017 Information technology — Security techniques — Guidance for the production of protection profiles and security targets	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	
--- ISO/IEC/IEEE 15939:2017	ISO/IEC/IEEE 15939:2017 Systems and software engineering — Measurement process	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 メトリクス	
--- ISO 19011:2018	ISO 19011:2018 Guidelines for auditing management systems	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用 監査のマネジメント	

JIS規格番号 対応国際規格番号	規格名称	関連知識領域	規格の状況
JIS Q 20000-1:2012 ISO/IEC 20000-1:2011	ISO/IEC 20000-1:2011 Information technology -- Service management -- Part 1: Service management system requirements (JIS Q 20000-1:2012 情報技術-サービスマネジメント-第1部:サービスマネジメントシステム要求事項)	運用のマネジメント	
JIS Q 20000-2:2013 ISO/IEC 20000-2:2012	ISO/IEC 20000-2:2012 Information technology -- Service management -- Part 2: Guidance on the application of service management systems (JIS Q 20000-2:2013 情報技術-サービスマネジメント-第2部:サービスマネジメントシステムの適用の手引)	運用のマネジメント	
---	ISO/IEC TR 20004:2015 Information technology -- Security techniques -- Refining software vulnerability analysis under ISO/IEC 15408 and ISO/IEC 18045	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	
---	ISO/IEC 24570:2018 Software engineering -- NESMA functional size measurement method -- Definitions and counting guidelines for the application of function point analysis	マトリクス	
---	ISO/IEC TR 24748-2:2011 Systems and software engineering -- Life cycle management -- Part 2: Guide to the application of ISO/IEC 15288 (System life cycle processes)	ライフサイクルプロセスのマネジメント	
---	ISO/IEC TR 24748-3:2011 Systems and software engineering -- Life cycle management -- Part 3: Guide to the application of ISO/IEC 12207 (Software life cycle processes)	ライフサイクルプロセスのマネジメント	
---	ISO/IEC/IEEE 24765:2017 Systems and software engineering -- Vocabulary	品質の概念 ソフトウェアの品質マネジメントの特徴 構成管理 設計の技法	
JIS X 25000:2017 ISO/IEC 25000:2014	ISO/IEC 25000:2014 Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Guide to SQuaRE (JIS X 25000:2017 システム及びソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) -- SQuaREの指針)	品質の概念 品質分析・評価のマネジメント マトリクス	
JIS X 25051:2016 ISO/IEC 25051:2014	ISO/IEC 25051:2014 Software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Requirements for quality of Ready to Use Software Product (RUSP) and instructions for testing (JIS X 25051:2016 システム及びソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) -- 既製ソフトウェア製品 (RUSP) に対する品質要求事項及び試験に対する指示)	品質分析・評価のマネジメント	
---	ISO/IEC 27000:2016 Information technology -- Security techniques -- Information security management systems -- Overview and vocabulary	品質の概念	改版(2018年)
---	ISO/IEC 27000:2018 Information technology -- Security techniques -- Information security management systems -- Overview and vocabulary	品質の概念	ISO/IEC 27000:2018に改版
---	ISO/IEC 27005:2011 Information technology -- Security techniques -- Information security risk management	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	改版(2018年)
---	ISO/IEC 27005:2018 Information technology -- Security techniques -- Information security risk management	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	ISO/IEC 27005:2018に改版
---	ISO/IEC 27035:2011 Information technology -- Security techniques -- Information security incident management	ソフトウェア品質マネジメントシステムの構築と運用	
---	ISO 31000:2018 Risk management -- Guidelines	リスクマネジメント	
JIS X 33001:2017 ISO/IEC 33001:2015	ISO/IEC 33001:2015 Information technology -- Process assessment -- Concepts and terminology (JIS X 33001:2017 情報技術 - プロセスアセスメント - 概念及び用語)	ソフトウェアプロセス改善のマネジメント 品質分析・評価のマネジメント	
JIS Z 8051:2015 ISO/IEC Guide 51:2014	ISO/IEC Guide 51:2014 Safety aspects -- Guidelines for their inclusion in standards (JIS Z 8051:2015 安全側面 - 規格への導入指針)	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント リスクマネジメント	
---	IEC 60300-1 Ed. 3.0:2014 Dependability management - Part 1: Guidance for management and application	品質の概念 レビューの技法	
---	IEC 60300-3-3 Ed. 3.0:2017 Dependability Management - Part 3-3: Application Guide - Life Cycle Costing	品質の概念	
JIS C 5750-3-4:2011 IEC 60300-3-4 Ed. 2.0:2007	IEC 60300-3-4 Ed. 2.0:2007 Dependability management - Part 3-4: Application guide - Guide to the specification of dependability requirements (JIS C 5750-3-4:2011 ディペンダビリティ マネジメント-第3-4部:適用の指針-ディペンダビリティ要求事項仕様書作成の指針)	品質の概念	
JIS T 0601-1:2017 IEC 60601-1:2005, Amd.1:2012	IEC 60601-1:2005, Amd.1:2012 Medical electrical equipment Part1:General requirements for basic safety and essential performance (JIS T 0601-1:2017 医用電気機器 - 第1部:基礎安全及び基本性能に関する一般要求事項)	セーフティの技法	

JIS規格番号 対応国際規格番号	規格名称	関連知識領域	規格の状況
---	IEC 60601 Ed. 3.1:2012 MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT – PART 1: GENERAL REQUIREMENTS FOR BASIC SAFETY AND ESSENTIAL PERFORMANCE	セーフティの技法	
IEC 60601 Ed. 3.1:2012			
---	IEC/TS 61508-3-1 Ed. 1.0:2016 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 3-1: Software requirements – Reuse of pre-existing software elements to implement all or part of a safety function	品質の概念 ライフサイクルプロセスのマネジメント セーフティの技法	
IEC/TS 61508-3-1 Ed. 1.0:2016			
---	IEC 62198 Ed. 2.0:2013 Managing risk in projects – Application guidelines	リスクマネジメント	
IEC 62198 Ed. 2.0:2013			
JIS T 2304:2017	IEC 62304:2006, Amd.1:2015 Medical device software – Software life cycle processes (JIS T 2304:2017 医療機器ソフトウェア – ソフトウェアライフサイクルプロセス)	ライフサイクルプロセスのマネジメント	
IEC 62304:2006, Amd.1:2015			
---	IEC 62304 Ed. 1.1:2015 Medical device software – Software life cycle processes	ライフサイクルプロセスのマネジメント	
IEC 62304 Ed. 1.1:2015			
---	IEC 62366-1 Ed. 1.0:2015 Medical devices – Part 1: Application of usability engineering to medical devices	セーフティの技法	
IEC 62366-1 Ed. 1.0:2015			
---	IEEE Std 1012-2016 IEEE Standard for System, Software, and Hardware Verification and Validation	ソフトウェアの品質マネジメントの特徴	
IEEE Std 1012-2016			

分類	JIS規格番号	規格名称	規格の状況	
	対応国際規格番号			
25000シリーズ(SQuaRE) 関連	---	ISO/IEC TS 25011:2017 Information technology -- Systems and software quality requirements and evaluation (SQuaRE) -- Service quality models	TS発行済み	
	ISO/IEC TS 25011:2017			
	---	ISO/IEC DIS 25020 Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Quality measurement framework	開発中(改版)	
	ISO/IEC DIS 25020			
	---	ISO/IEC 25022:2016 Systems and software engineering -- Systems and software quality requirements and evaluation (SQuaRE) -- Measurement of quality in use	発行済み	
	ISO/IEC 25022:2016			
	JIS X 25023:2018	ISO/IEC 25023:2016 Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Measurement of system and software product quality (JIS X 25023:2018 システム及びソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) -- システム及びソフトウェア製品の品質の測定)	翻訳JIS発行(2018年)	
	ISO/IEC 25023:2016		発行済み	
	JIS X 25024:2018	ISO/IEC 25024:2015 Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Measurement of data quality (JIS X 25024:2018 システム及びソフトウェア製品の品質要求及び評価 (SQuaRE) -- データ品質の測定)	翻訳JIS発行(2018年)	
	ISO/IEC 25024:2015		発行済み	
---	ISO/IEC PDTS 25025 Information technology -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Measurement of IT service quality	開発中(改版)		
ISO/IEC PDTS 25025				
---	ISO/IEC CD 25030 Systems and software engineering -- Systems and software quality requirements and evaluation (SQuaRE) -- System and software quality requirements	開発中(改版)		
ISO/IEC CD 25030				
---	ISO/IEC 25066:2016 Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Common Industry Format (CIF) for Usability -- Evaluation Report	発行済み		
ISO/IEC 25066:2016				
品質マネジメントシステム 関連	---	ISO 10005:2018 Quality management -- Guidelines for quality plans	発行済み	
	ISO 10005:2018			
	JIS Q 9002:2018	JIS Q 9002:2018 品質マネジメントシステム -- JIS Q 9001の適用に関する指針	発行済み	
	---			
	JIS Q 9023:2018	JIS Q 9023:2018 マネジメントシステムのパフォーマンス改善 -- 方針管理の指針	発行済み	
---				
JIS Q 9027:2018	JIS Q 9027:2018 マネジメントシステムのパフォーマンス改善 -- プロセス保証の指針	発行済み		
---				
プロセスアセスメント関連	---	ISO/IEC 29169:2016 Information technology -- Process assessment -- Application of conformity assessment methodology to the assessment to process quality characteristics and organizational maturity	発行済み	
	ISO/IEC 29169:2016			
	JIS X 33001:2017	ISO/IEC 33001:2015 Information technology -- Process assessment -- Concepts and terminology (JIS X 33001:2017 情報技術 -- プロセスアセスメント -- 概念及び用語)	翻訳JIS発行(2017年)	
	ISO/IEC 33001:2015		発行済み	
	JIS X 33002:2017	ISO/IEC 33002:2015 Information technology -- Process assessment -- Requirements for performing process assessment (JIS X 33002:2017 情報技術 -- プロセスアセスメント -- プロセスアセスメント実施に対する要求事項)	翻訳JIS発行(2017年)	
	ISO/IEC 33002:2015		発行済み	
	---	ISO/IEC 33003:2015 Information technology -- Process assessment -- Requirements for process measurement frameworks	発行済み	
	ISO/IEC 33003:2015			
	---	ISO/IEC 33004:2015 Information technology -- Process assessment -- Requirements for process reference, process assessment and maturity models	発行済み	
	ISO/IEC 33004:2015			
---	ISO/IEC TR 33014:2013 Information technology -- Process assessment -- Guide for process improvement	TR発行済み		
ISO/IEC TR 33014:2013				
---	ISO/IEC PDTR 33017 Information technology -- Process assessment -- Guidance for assessor training	開発中(改版)		
ISO/IEC PDTR 33017				
---	ISO/IEC PDTR 33018 Information technology -- Process assessment -- Guidance for assessor competency	開発中(改版)		
ISO/IEC PDTR 33018				

分類	JIS規格番号 対応国際規格番号	規格名称	規格の状況
	---	ISO/IEC 33020:2015 Information technology -- Process assessment -- Process measurement framework for assessment of process capability	発行済み
	---	ISO/IEC 33020:2015/DAmD 1	開発中(Amd)
	---	ISO/IEC TS 33030:2017 Information technology -- Process assessment -- An exemplar documented assessment process	TS発行済み
	---	ISO/IEC AWI TS 33060 Information technology -- Process assessment -- Process assessment model for system life cycle processes	開発中(改版)
	---	ISO/IEC 33063:2015 Information technology -- Process assessment -- Process assessment model for software testing	発行済み
	---	ISO/IEC TS 33072:2016 Information technology -- Process assessment -- Process capability assessment model for information security management	TS発行済み
	---	ISO/IEC PDTS 33073 Information technology -- Process assessment -- Process capability assessment model for quality management	TS発行済み
セキュリティ関連	---	ISO/IEC 27033-1:2015 Information technology -- Security techniques -- Network security -- Part 1: Overview and concepts	発行済み
	---	ISO/IEC 27033-2:2012 Information technology -- Security techniques -- Network security -- Part 2: Guidelines for the design and implementation of network security	発行済み
	---	ISO/IEC 27033-3:2010 Information technology -- Security techniques -- Network security -- Part 3: Reference networking scenarios -- Threats, design techniques and control issues	発行済み
	---	ISO/IEC 27033-4:2014 Information technology -- Security techniques -- Network security -- Part 4: Securing communications between networks using security gateways	発行済み
	---	ISO/IEC 27033-5:2013 Information technology -- Security techniques -- Network security -- Part 5: Securing communications across networks using Virtual Private Networks (VPNs)	発行済み
	---	ISO/IEC 27033-6:2016 Information technology -- Security techniques -- Network security -- Part 6: Securing wireless IP network access	発行済み
	テスト関連	---	ISO/IEC/IEEE 29119-4:2015 Software and systems engineering -- Software testing -- Part 4: Test techniques
---		ISO/IEC/IEEE 29119-5:2016 Software and systems engineering -- Software testing -- Part 5: Keyword-driven testing	発行済み
---		ISO/IEC 20246:2017 Software and systems engineering -- Work product reviews	発行済み
セーフティ関連(自動車の機能安全)	---	ISO/FDIS 26262-1 Road vehicles -- Functional safety -- Part 1: Vocabulary	開発中(改版)
	---	ISO/FDIS 26262-2 Road vehicles -- Functional safety -- Part 2: Management of functional safety	開発中(改版)
	---	ISO/FDIS 26262-3 Road vehicles -- Functional safety -- Part 3: Concept phase	開発中(改版)
	---	ISO/FDIS 26262-4 Road vehicles -- Functional safety -- Part 4: Product development at the system level	開発中(改版)
	---	ISO/FDIS 26262-5 Road vehicles -- Functional safety -- Part 5: Product development at the hardware level	開発中(改版)

分類	JIS規格番号 対応国際規格番号	規格名称	規格の状況
	---	ISO/FDIS 26262-6 Road vehicles -- Functional safety -- Part 6: Product development at the software level	開発中(改版)
	ISO/FDIS 26262-6		
	---	ISO/FDIS 26262-7 Road vehicles -- Functional safety -- Part 7: Production, operation, service and decommissioning	開発中(改版)
	ISO/FDIS 26262-7		
	---	ISO/FDIS 26262-8 Road vehicles -- Functional safety -- Part 8: Supporting processes	開発中(改版)
	ISO/FDIS 26262-8		
	---	ISO/FDIS 26262-9 Road vehicles -- Functional safety -- Part 9: Automotive safety integrity level (ASIL)-oriented and safety-oriented analyses	開発中(改版)
	ISO/FDIS 26262-9		
	---	ISO/FDIS 26262-10 Road vehicles -- Functional safety -- Part 10: Guideline on ISO 26262	開発中(改版)
	ISO/FDIS 26262-10		
	---	ISO/FDIS 26262-11 Road vehicles -- Functional safety -- Part 11: Guideline on application of ISO 26262 to semiconductors	開発中(新規)
	ISO/FDIS 26262-11		
	---	ISO/FDIS 26262-12 Road vehicles -- Functional safety -- Part 12: Adaptation for motorcycles	開発中(新規)
	ISO/FDIS 26262-12		
ライフサイクル管理	---	ISO/IEC TS 24748-1:2016 Systems and software engineering -- Life cycle management -- Part 1: Guidelines for life cycle management	TS発行済み
	ISO/IEC TS 24748-1:2016		
	---	ISO/IEC/IEEE FDIS 24748-1 Systems and software engineering -- Life cycle management -- Part 1: Guidelines for life cycle management	開発中(改版)
	ISO/IEC/IEEE FDIS 24748-1		
	---	ISO/IEC/IEEE FDIS 24748-2 Systems and software engineering -- Life cycle management -- Part 2: Guidelines to the application of ISO/IEC/IEEE 15288 (System life cycle processes)	開発中(改版)
	ISO/IEC/IEEE FDIS 24748-2		
	---	ISO/IEC/IEEE 24748-4:2016 Systems and software engineering -- Life cycle management -- Part 4: Systems engineering planning	発行済み
	ISO/IEC/IEEE 24748-4:2016		
	---	ISO/IEC/IEEE 24748-5:2017 Systems and software engineering -- Life cycle management -- Part 5: Software development planning	発行済み
	ISO/IEC/IEEE 24748-5:2017		
	---	ISO/IEC TS 24748-6:2016 Systems and software engineering -- Life cycle management -- Part 6: System integration engineering	TS発行済み
	ISO/IEC TS 24748-6:2016		
	---	ISO/IEC/IEEE DIS 24748-7 Systems and software engineering -- Life cycle management -- Part 7: Application of systems engineering on defense programs	開発中(新規)
	ISO/IEC/IEEE DIS 24748-7		
	---	ISO/IEC/IEEE DIS 24748-8 Systems and software engineering -- Life cycle management -- Part 8: Technical reviews and audits on defense programs ( )	開発中(新規)
	ISO/IEC/IEEE DIS 24748-8		
ディペンダビリティ	---	IEC 62853 Ed. 1.0:2018 Open systems dependability	発行済み
	IEC 62853 Ed. 1.0:2018		
	---	IEC 60812 Ed. 3.0:2018 Failure modes and effects analysis (FMEA and FMECA)	発行済み
	IEC 60812 Ed. 3.0:2018		



## SQuBOK Review 2018

2018年9月13日 発行

編集：SQuBOK策定部会

発行：一般財団法人日本科学技術連盟

〒166-0003 東京都杉並区高円寺南1-2-1

TEL.03-5378-9813 FAX.03-5378-9842

<http://www.juse.or.jp/sqip/>

© Union of Japanese Scientists and Engineers (JUSE)  
本資料からの転載及び複製を禁止いたします

NPC-201810