

まえがき

この規格は、工業標準化法に基づいて、日本工業標準調査会の審議を経て、経済産業大臣が制定した日本工業規格である。

制定に当たっては、日本工業規格と国際規格との対比、国際規格に一致した日本工業規格の作成及び日本工業規格を基礎にした国際規格原案の提案を容易にするために、**ISO/IEC 15939:2002, Software engineering - Software measurement process** を基礎として用いた。

この規格の一部が、技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、又は出願公開後の実用新案登録出願に抵触する可能性があることに注意を喚起する。経済産業大臣及び日本工業標準調査会は、このような技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、又は出願公開後の実用新案登録出願にかかわる確認について、責任はもたない。

JIS X 0141:2004 には、次に示す附属書がある。

附属書 A (参考) 測定の情報モデル

附属書 B (参考) 測定プロセスの作業成果物

附属書 C (参考) 測定量の選択基準例

附属書 D (参考) 情報成果物を評価する判断基準の例

附属書 E (参考) 測定プロセスの効果を評価する基準の例

附属書 F (参考) 測定計画での考慮事項の例

附属書 G (参考) 情報成果物の報告の手引

附属書 H (参考) 関連規格、標準情報及び参考文献

目 次

	ページ
序文.....	1
1. 適用範囲.....	1
1.1 目的.....	1
1.2 適用分野.....	1
1.3 規格の修整.....	2
1.4 適合性.....	2
1.5 制約.....	2
2. 引用規格.....	2
3. 定義.....	2
4. 規格の適用.....	5
4.1 ソフトウェア測定プロセスの目的及び成果.....	5
4.2 規格の概要.....	6
4.3 規格の構成.....	9
5. アクティビティの記述.....	11
5.1 測定に対する確約の確立及び保持.....	11
5.2 測定プロセスの計画.....	12
5.3 測定プロセスの遂行.....	15
5.4 測定の評価.....	17
附属書 A (参考) 測定の情報モデル.....	19
附属書 B (参考) 測定プロセスの作業成果物.....	27
附属書 C (参考) 測定量の選択基準例.....	29
附属書 D (参考) 情報成果物を評価する判断基準の例.....	31
附属書 E (参考) 測定プロセスの効果を評価する基準の例.....	34
附属書 F (参考) 測定計画での考慮事項の例.....	35
附属書 G (参考) 情報成果物の報告の手引.....	36
附属書 H (参考) 関連規格, 標準情報及び参考文献.....	37

ソフトウェア測定プロセス

Software measurement process

序文 この規格は、2002 年に第 1 版として発行された ISO/IEC 15939:2002, Software engineering - Software measurement process を翻訳し、技術的内容及び規格票の様式を変更することなく作成した日本工業規格である。

なお、この規格で点線の下線を施してある“参考”は、原国際規格にはない事項である。

この規格は、すべてのソフトウェア関連の開発及び管理に適用できるソフトウェア測定プロセスを定義する。このプロセスは、測定情報に関する要求事項、測定及び分析の結果の適用方法並びに分析結果の妥当性を、確認する方法を適切に定めることを要求するアクティビティを定義した一つのモデルによって規定する。

1. 適用範囲

1.1 目的 この規格は、プロジェクト全体又は組織における測定の仕組みの中でソフトウェアの測定を特定、定義、選択、適用及び改善するために必要なアクティビティ及びタスクを明確にする。この規格は、また、ソフトウェア業界で共通に使用する測定用語の定義も与える。

この規格は、ソフトウェアに関する測定量の一覧でもないし、ソフトウェアプロジェクトに適用するための測定量の推奨セットを提供するものでもない。この規格は、特定の情報ニーズに着目した場合、それに適した一連の測定量を定義するためのプロセスを明確にする。

1.2 適用分野 この規格は、ソフトウェア供給者及び取得者が利用することを意図している。ソフトウェア供給者は、ソフトウェア開発、保守、統合及び製品サポートを行う組織で管理、技術及び品質管理の各機能を担当する要員を含む。ソフトウェア取得者は、ソフトウェアの調達組織及び利用者組織で管理、技術及び品質管理の各機能を担当する要員を含む。

この規格の使用方法の例を次に示す。

- 供給者が特定のプロジェクト又は組織の情報ニーズに合わせてソフトウェア測定プロセスを構築する。
- 取得者（又は第三者の代理人）が、供給者のソフトウェア測定プロセスがこの規格に合致しているかどうかを評価する。
- 取得者（又は第三者の代理人）が、取得に関連する特有の技術的な情報ニーズ及びプロジェクト管理に必要な情報ニーズに着目してソフトウェア測定プロセスを構築する。
- 取得者と供給者間との契約の中で、ソフトウェアプロセス及び製品について交換すべき測定情報を定義する方法として使用する。

1.3 規格の修整 この規格は、ソフトウェアの組織及びプロジェクト特有のニーズを満たすソフトウェア測定プロセスの構成要素となるアクティビティ及びタスクの集合を規定する。修整プロセスでは、ソフトウェア測定プロセスの目的を達成し、成果をあげるために、タスクに関する規定以外の記述を変更する。規定は、すべて満足しなければならない。修整に際してこの規格で定義されていない新しいアクティビティ及びタスクを新たに付け加えてもよい。

1.4 適合性 測定プロセスの目的を達成し、成果をあげ、5.で規定するタスクの中の規定すべてを満たすとき、この規格に適合していると定義する。この規格を取引の条件として義務付ける組織は、この規格で義務付けられているタスク特有の基準をすべて定めて公開する責任をもつ。

この規格では、“なければならない”は、この規格を適用する当事者を束縛する規定に使い、“のがよい”又は“とよい”は幾つかの可能性の中での推奨事項に使い、“してもよい”は、規格の範囲の中で許される一連の動作を示すために使う。

この規格に適合していることを示すために、規定を満たす適切な証拠を保持することは、組織の責任とする。

1.5 制約 この規格では、測定のための組織モデルに関していかなる仮定も規定もしていない。この規格の利用者は、例えば、組織の中で独立した測定部門が必要か、測定部門を個々のソフトウェアプロジェクトの中に統合すべきか又はプロジェクトにまたがって統合すべきかを、現在の組織構成、組織文化及び組織内で一般的となっている制約をもとに判断するのがよい。

この規格では、作成すべき文書の名前、形式又は明示内容を規定する意図はない。この規格は、文書のとりまとめ方法、すなわち、ある様式に従った文書の組合せ方法については規定していない。これらの判断は、規格の利用者にゆだねられている。

測定プロセスは、組織の品質システムに適切な形で統合するのがよい。内部監査及び不適合報告全体は、品質システムの領域と仮定しているので、それらすべてをこの規格の中に明白に含んでいるわけではない。

参考 上の“品質システム”という用語は、JIS Q 9001 でいうところの“品質マネジメントシステム”と合致している。

この規格は、組織内の既存の方針、標準又は手続と矛盾することを意図してはいない。しかし、どのような矛盾も解決することが望ましく、規定を無効にする条件及び状況は、この規格の適用における例外事項として明文化しなければならない。

備考 この規格の対応国際規格を、次に示す。

なお、対応の程度を表す記号は、ISO/IEC Guide21 に基づき、IDT（一致している）、MOD（修正している）、NEQ（同等でない）とする。

ISO/IEC 15939:2002, Software engineering - Software measurement process (IDT)

2. 引用規格 次に掲げる規格（又は文書）は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格のうちで、発行年を付記してあるものは、記載の年の版だけがこの規格の規定を構成するものであって、その後の改正版・追補には適用しない。

ISO International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology, 1993

参考 この文書は、ISO が出版している用語集のため、ここでは、“（又は文書）”を挿入した。

3. 定義 この規格で用いる主な用語の定義は、次による。

3.1 取得者 (acquirer) 供給者から、システム、ソフトウェア製品又はソフトウェアサービスを取得又は調達する個人又は組織。

備考 JIS X 0160: 1996 における定義に基づく。

3.2 属性 (attribute) 人手又は自動的な手段によって、定量的又は定性的に識別できる実体の特性又は特徴。

3.3 基本測定量 (base measure) 単一の属性とそれを定量化するための方法とで定義した測定量。

備考1. 基本測定量は、他の測定量と機能的に独立した測定量である。

2. ISO International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology, 1993 における定義に基づく。

3.4 データ (data) 基本測定量、導出測定量及び／又は指標に割り当てられた値の集合。

3.5 データ提供者 (data provider) データの発信源となる個人又は組織。

3.6 データ蓄積 (data store) 検索を可能にするために系統立てられ、堅固に保持されるデータ及び情報の集合。

3.7 判断基準 (decision criteria) アクション若しくは追加調査の必要性を決めるため又は与えられた結果の信頼度のレベルを記述するために使う、しきい (閾) 値、目標又はパターン。

3.8 導出測定量 (derived measure) 複数の基本測定量の値の関数として定義した測定量。

備考 ISO International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology, 1993 における定義に基づく。

3.9 実体 (entity) その属性を測定することによって特徴付けすべき対象。

例 対象としては、プロセス、製品、プロジェクト又は資源がある。

3.10 指標 (indicator) 定義された情報ニーズに関するモデルから導出した特定の属性の見積り又は評価を示す測定量。

3.11 指標値 (indicator value) 指標に割り当てられた数値又は分類結果。

3.12 情報ニーズ (information need) 目的、目標、リスク及び問題点を管理するために必要となる見解。

3.13 情報成果物 (information product) ある情報ニーズに着目した一つ以上の指標及びそれに関連する解釈。

例 欠陥率の実績を予測と比較して、その違いが問題となるかどうかを評価したもの。

3.14 測定量 (名詞) [measure (noun)] 測定の結果として値が割り当てられる変数。

備考 “測定量” という用語は、基本測定量、導出測定量及び指標をまとめて参照するために使う。

3.15 測定する (動詞) [measure (verb)] 測定を行う行為。

参考 JIS X 0133: 1999 における定義に基づく。

3.16 測定可能な概念 (measurable concept) 実体の属性と情報ニーズとの間の抽象的な関係。

参考 附属書 A 図 A.1 に示す。

3.17 測定 (measurement) 測定量の値を決定するという目的をもった操作の集合。

備考 ISO International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology, 1993 における定義に基づく。

3.18 測定分析者 (measurement analyst) 測定における計画作成、遂行、評価及び改善に対する責任をもった個人又は組織。

3.19 測定経験データベース (measurement experience base) 情報成果物及び測定プロセスの評価、並びに測定プロセスを通して学んだ教訓を含んだデータ蓄積。

3.20 測定関数 (measurement function) 複数の基本測定量を結合するために遂行するアルゴリズム又は計算。

3.21 測定データ管理者 (measurement librarian) 測定データを蓄積したものを管理する責任をもった個人又は組織。

3.22 測定方法 (measurement method) 特定の尺度に関して属性を定量化するために使う一連の操作の論理的な順序を一般的に記述したもの。

備考1. 測定方法の類型は、属性を定量化するために使う操作の性質による。これには、次の二つの類型がある。

主観的—人間の判断を含んだ定量化

客観的—数値的な規則に基づいた定量化

2. ISO International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology, 1993 における定義に基づく。

3.23 測定手続 (measurement procedure) 与えられた方法に従ってある特定の測定を遂行する際に使う具体的に記述した操作の集合。

参考 ISO International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology, 1993 における定義に基づく。

3.24 測定プロセス (measurement process) プロジェクト全体又は組織における測定の仕組みの中でソフトウェアの測定を確立、計画、遂行及び評価するためのプロセス。

3.25 測定プロセスの責任者 (measurement process owner) 測定プロセスに責任をもつ個人又は組織。

3.26 測定スポンサ (measurement sponsor) 測定プロセスの確立を承認及び支援する個人又は組織。

3.27 測定利用者 (measurement user) 情報成果物を利用する個人又は組織。

3.28 モデル (model) 一つ以上の基本測定量及び／又は導出測定量をそれに関連する判断基準と結合するアルゴリズム又は計算。

3.29 観測 (observation) 基本測定量に対する値を得るために測定手続を適用する実現例。

3.30 運用者 (operator) システムを運用する個人又は組織。

備考 JIS X 0160: 1996 における定義に基づく。

3.31 組織単位 (organizational unit) 測定の対象となる組織の部分

備考 組織単位は、整合のとれたビジネス目標群に対して実施する幾つかのプロセスをもつ。

参考 TR X 0021-9: 1999 における定義に基づく。

3.32 プロセス (process) 入力を出力に変換する相互に関連する活動群。

参考1. X 0021-9: 1999 における定義に基づく。

2. JIS X 0160 : 1996 では、“互いに関連をもった“アクティビティ”の集合で、入力を出力に変換するもの”と定義している。

3.33 尺度 (scale) 連続的若しくは離散的な値の順序集合又は分類の集合で、それに属性を対応付けるもの。

備考1. 尺度の類型は、尺度上の値同士の関係による。一般には次の4種類の尺度を定義する。

- **名義尺度** 測定値を分類するためのもの。例えば、欠陥を類型によって分類したときに、各分類項目に順序があることを意味しない。
- **順序尺度** 測定値を離散的な階級に分けるためのもの。例えば、欠陥に重大度レベルを割り当てるのは、階級に分けることである。
- **間隔尺度** 測定値は属性の等しい量に対応して等しい距離をもつ。例えば、サイクロマ

ティックの複雑さは、最小値 1 をもち、それが一つ増えることは 1 本のパスが増えることを表す。ゼロという値をもつことはできない。

参考 ソースコードの制御の流れの複雑さを表す測定量

- 一 **比尺度** 測定値は、属性の等しい量に対応して等しい距離をもち、ゼロという値は、その属性に対応するものが存在しないことを表す。例えば、プログラム行数で表したソフトウェア部品の規模について考えると、ゼロという値はプログラムがないことを表し、各増分値がそれと等しい量のプログラム行数を表すので、プログラム行数で表したソフトウェア部品の規模は、比尺度である。

- 2. これらは、尺度の種類の例でしかない。Roberts[12]は、より多くの尺度の種類を定義している。

- 3. ISO International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology, 1993 における定義に基づく。

3.34 ソフトウェア製品 (software product) 計算機プログラム、手続並びにその関連する文書及びデータを含めたまとまり。

備考 JIS X 0160: 1996 における定義に基づく。

3.35 ソフトウェアサービス (software service) 開発、運用及び保守のような、ソフトウェア製品に付随した活動、作業又は職務の遂行。

参考 JIS X 0160: 1996 における定義に基づく。

3.36 利害関係者 (stakeholder) 測定のスポンサ、データの提供者、測定結果の利用者又はこれ以外の測定プロセスに参加している個人又は組織。

3.37 供給者 (supplier) 取得者と合意して、その合意条項に基づいてシステム、ソフトウェア製品又はソフトウェアサービスを提供する組織。

備考1. “供給者”という言葉は、“請負業者”、“生産者”、“販売者”又は“製造業者”という言葉と同義語である。

- 2. 取得者は、自分の組織の一部を供給者と呼んでもよい。

- 3. JIS X 0160: 1996 における定義に基づく。

3.38 システム (system) 一つ以上のプロセス、ハードウェア、ソフトウェア、設備及び人を統合化して、規定のニーズ又は目的を満たす能力を提供するまとまり。

参考 JIS X 0160: 1996 における定義に基づく。

3.39 測定の単位 (unit of measurement) 取決め又は慣習に従って定義し採用した特別の量で、同じ種類の他の量をそれと比較することによって、その量の相対的な大きさを表現するためのもの。

参考 ISO International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology, 1993 における定義に基づく。

3.40 利用者 (user) ある機能を果たすシステムを利用する個人又は組織。

備考 JIS X 0160: 1996 における定義に基づく。

3.41 値 (value) 基本測定量、導出測定量又は指標に割り当てられた数値又は分類結果。

4. 規格の適用 ここでは、ソフトウェア測定プロセスの概要を示す。その目的は、この規格の利用者が置かれている環境でこの規格を正しく適用できるように、利用指針を提供する。

4.1 ソフトウェア測定プロセスの目的及び成果 この規格で定義しているソフトウェア測定プロセスの目的は、プロセス管理が効果的に行われることを支援し、製品の品質を客観的に示すために、組織単位内で開発されている製品及び実施されているプロセスに関連するデータを収集、分析及び報告することにある。

参考 TR X 0021-2:1999 における定義に基づく。

測定プロセスを実施することによって、次の結果が得られる。

- 組織としての測定に対する確約が確立され保持される。
- 技術プロセス及び管理プロセスに必要な情報ニーズが定義される。
- 情報ニーズに基づいて適切な一連の測定量が特定及び／又は開発される。
- 測定アクティビティが特定される。
- 測定アクティビティが計画される。
- 必要なデータが収集され、蓄積され、分析されて、その結果の意味が解釈される。
- 情報成果物が意思決定を支援するため及び情報伝達の客観的なベースを提供するために使われる。
- 測定プロセス及び測定量が評価される。
- 改善結果が測定プロセスの責任者に報告される。

4.2 規格の概要 この規格は、ソフトウェア測定プロセスを導入する際に必要なアクティビティ及びタスクを定義する。アクティビティとは、ソフトウェア測定プロセス（4.1 参照）の目的を達成し、成果をあげるための一連の関連タスク群を指す。タスクとは、明確に定義された一まとまりの作業を指す。個々のアクティビティは、一つ以上のタスクで構成する。この規格では、アクティビティを構成するタスクの実施方法の詳細については定めない。

この規格で定義している測定プロセスのアクティビティの特性は、JIS X 0160:1996 で定義された特性と同じになる。このことは、個々のアクティビティの開始基準及び終了基準のような特徴を、この規格では定義しないことを意味している。

ソフトウェア測定プロセスは、図 1 のプロセスモデルで示している四つのアクティビティで構成する。これらのアクティビティを、測定プロセスの継続的なフィードバック及び改善のために順次繰り返して遂行する。図 1 の測定プロセスモデルは、品質改善活動の基本として一般的に言われている“PDCA (Plan-Do-Check-Action)”サイクルを採用した。アクティビティ内でのタスクもまた、繰り返して遂行する。

組織単位又はプロジェクトにおける“技術プロセス及び管理プロセス”は、この規格の適用範囲には含まれないが、このようなプロセス群は、この規格に含まれているアクティビティにとって重要な外部インタフェースとなる。

測定プロセスの計画及び測定プロセスの遂行という二つのアクティビティを測定プロセスの中核とみなす。この二つのアクティビティは、主に、測定利用者の関心にこたえるものである。残りの二つのアクティビティは、測定に対する確約の確立及び保持のアクティビティ並びに測定の評価のアクティビティで、測定プロセスの中核に対する基礎を与え、測定プロセスの中核に対してフィードバックを提供する。後者の二つのアクティビティは、測定プロセスの責任者の関心にこたえるものである。

図 1 は、組織の情報ニーズに基づいて実施する測定プロセスの中核を示している。個々の情報ニーズに対して、測定プロセスの中核は、その情報ニーズを満足するような情報成果物を生み出す。その情報成果物を意思決定のベースとして組織に伝える。測定量と情報ニーズとの間の関連は、附属書 A で測定情報モデルとして示し、かつ、例も示す。

この規格で定義した規定としてのアクティビティ及びタスクは、TR X 0021-2:1999 の求める要求事項の

少なくとも能力水準1を満足する。しかし、この規格に含まれている手引は、より高い能力水準において測定プロセスを実施するための基盤を提供する。

図1に示すように、この規格で定義したプロセスは、評価アクティビティを含む。その意図は、評価及びフィードバックが測定プロセスの基本的な構成要素であって、それらが測定プロセス及び測定量を改善するものということを強調することである。評価は、簡単に済ませることもできるし、能力レベルが低い場合には無計画に行われることもあるが、能力レベルが高い場合には、測定プロセス及びその成果物の品質を評価するために精緻な統計技術を用いて定量的に評価することもある。測定量は、それが組織に提供する付加価値に基づいて評価するのが望ましく、それがもたらす利益を特定できる分野においてだけ採用するのがよい。

サイクルの中に、“測定経験データベース”が含まれている。これは、過去の繰返しサイクルから得られた情報成果物、情報成果物のこれまでの評価及び測定プロセスのこれまでの繰返しに対する評価を参照するためにある。これには、組織単位にとって有用となるとわかっている測定量も含まれる。この“測定経験データベース”の性質又は技術面については、継続的な情報の蓄積場所ということ以外には、いかなる仮定も設けない。将来繰返して測定プロセスを用いるときに、測定経験データベースに蓄積された成果物（例えば、情報成果物、蓄積データ及び学んだ教訓）を再利用することを意図している。

このプロセスモデルは、繰返して遂行されるので、後続の繰返しでは測定の成果物及び測定作業は、単に更新されるだけになることがある。この規格では、測定プロセスを繰返して遂行するたびに、測定の成果物及び測定作業を開発し、導入する必要性は示していない。この規格で使っている記述法は、初めて（すなわち、最初の繰返しで）測定プロセスを導入する場合を想定している。その後の繰返しではこの記述法を、文書及び測定作業の更新又は変更と解釈するのがよい。

この規格で示している機能的役割から見た主な関係者は、利害関係者、スポンサ、測定利用者、測定分析者、測定データ管理者、データ提供者及び測定プロセスの責任者となる。3. でその役割を定義する。

測定プロセスの遂行中に多くの作業成果物を作成する。附属書Bに、作業成果物及びそれを作成するタスクを示す。

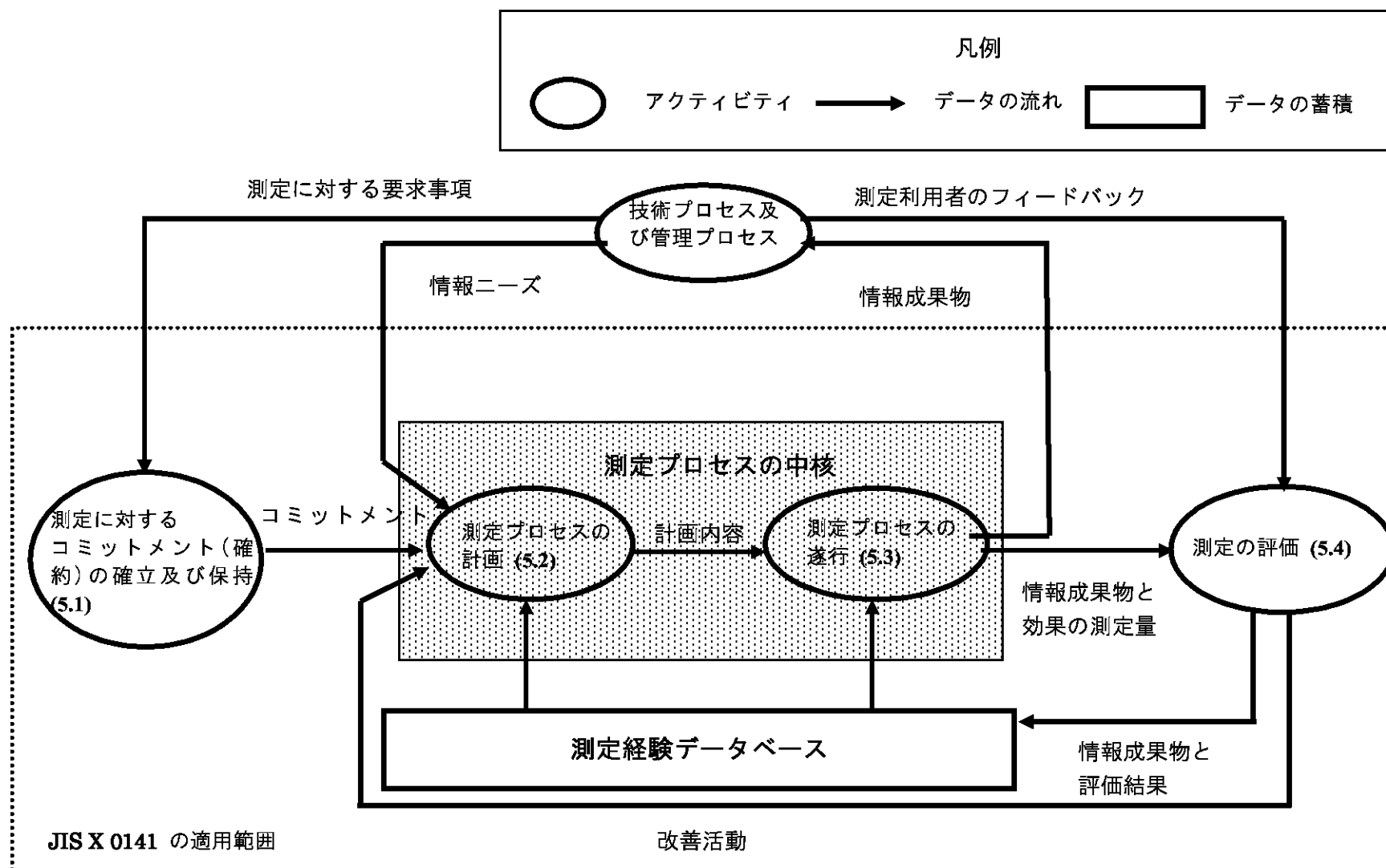


図 1 ソフトウェア測定プロセス

4.3 規格の構成 この規格では、2段階の箇条“5.a”でアクティビティを記述し、3段階の箇条“5.a.b”でタスクを記述している。4段階の箇条“5.a.b.c”が、特定のタスクに対する規定とする。アクティビティ及びアクティビティを構成するタスクは、次のような構成となる。

5.1 測定に対する確約の確立及び保持

5.1.1 測定に対する要求事項の受入れ

- 5.1.1.1 測定の対象範囲を明確に特定しなければならない。
- 5.1.1.2 管理者及びその補佐役の測定に対する確約を得なければならない。
- 5.1.1.3 確約を組織単位内で公表し周知しなければならない。

5.1.2 資源の割当て

- 5.1.2.1 組織単位内で測定プロセスの責任者を任命しなければならない。
- 5.1.2.2 任命した責任者に測定プロセスの計画を立案するための資源を提供しなければならない。

5.2 測定プロセスの計画

5.2.1 組織単位の特徴付け

- 5.2.1.1 測定量の選択及び情報成果物の解釈に関係のある組織単位の特徴を明確に記述しなければならない。

5.2.2 情報ニーズの特定

- 5.2.2.1 測定のための情報ニーズを特定しなければならない。
- 5.2.2.2 特定した情報ニーズに対して優先順位を付けなければならない。
- 5.2.2.3 着目すべき情報ニーズを選択しなければならない。
- 5.2.2.4 選択した情報ニーズを文書化して周知しなければならない。

5.2.3 測定量の選択

- 5.2.3.1 選択した情報ニーズを満足する測定量の候補を特定しなければならない。
- 5.2.3.2 測定量の候補から測定量を選択しなければならない。
- 5.2.3.3 選択した測定量について、名前、測定の単位、正式な定義、データ収集の方法及び情報ニーズとの関連を文書化しなければならない。

5.2.4 データ収集、分析及び報告手続の定義

- 5.2.4.1 蓄積方法及び検証方法を含めたデータ収集の手続を定義しなければならない。
- 5.2.4.2 データ分析の手続及び情報成果物の報告手続を定義しなければならない。
- 5.2.4.3 構成管理の手続を定義しなければならない。

5.2.5 情報成果物及び測定プロセスの評価基準の定義

- 5.2.5.1 情報成果物の評価基準を定義しなければならない。
- 5.2.5.2 測定プロセスの評価基準を定義しなければならない。

5.2.6 測定タスクに対するレビュー、承認及び資源の提供

- 5.2.6.1 作成した測定計画をレビューし、承認しなければならない。

- 5.2.6.2 計画した測定タスクを実現できる資源を確保しなければならない。
- 5.2.7 支援技術の取得及び展開
 - 5.2.7.1 利用可能な支援技術を評価し、適切なものを選択しなければならない。
 - 5.2.7.2 選択した支援技術を取得し、展開しなければならない。
- 5.3 測定プロセスの遂行
 - 5.3.1 手続の統合
 - 5.3.1.1 データの生成及び収集を一連のプロセスとして統合しなければならない。
 - 5.3.1.2 統合したデータの収集手続をデータ提供者に公表し、周知しなければならない。
 - 5.3.1.3 データ分析及びその報告を関連するプロセスに統合しなければならない。
 - 5.3.2 データ収集
 - 5.3.2.1 データを収集しなければならない。
 - 5.3.2.2 収集したデータは、それを検証、理解又は評価するために必要となる関連情報とともに蓄積しなければならない。
 - 5.3.2.3 収集したデータを検証しなければならない。
 - 5.3.3 データの分析及び情報成果物の作成
 - 5.3.3.1 収集したデータを分析しなければならない。
 - 5.3.3.2 データの分析結果を解釈しなければならない。
 - 5.3.3.3 情報成果物をレビューしなければならない。
 - 5.3.4 結果の周知
 - 5.3.4.1 情報成果物を文書化しなければならない。
 - 5.3.4.2 情報成果物を測定利用者に周知しなければならない。
- 5.4 測定の評価
 - 5.4.1 情報成果物及び測定プロセスの評価
 - 5.4.1.1 情報成果物は、特定の評価基準並びに得られた情報成果物の優れた点及び劣っている点に関する結論によって評価しなければならない。
 - 5.4.1.2 測定プロセスは、特定の評価基準並びに得られた情報成果物の優れた点及び劣っている点に関する結論によって評価しなければならない。
 - 5.4.1.3 評価から学んだ教訓を“測定経験データベース”に蓄積しなければならない。
 - 5.4.2 改善すべき点の特定
 - 5.4.2.1 情報成果物に対する改善すべき点を特定しなければならない。
 - 5.4.2.2 測定プロセスに対する改善すべき点を特定しなければならない。
 - 5.4.2.3 改善すべき点を周知しなければならない。

個々のアクティビティを構成するタスクは、タスクの一般的な遂行順序に対応して記述する。しかし、一つのアクティビティから先行するアクティビティにさかのぼって繰り返すことがたびたび発生する。

個々のアクティビティに対応するタスクの記述順序は、必ずしもタスクの実現順序を意味してはいない。個々のタスクごとに、そのタスクを実現する際の一つ以上の規定条件を定義する。多くのタスクに対して、この規定条件の解釈及びタスク実現の助けとなる参考手引があり、斜体で記述する。

タスク定義及び附属書の中にある参考情報リストは、すべてを網羅しているとは考えていない。それらは単なる例として示している。

5. アクティビティの記述 この規格に適合した測定プロセスを導入する組織単位は、次のアクティビティを実施しなければならない。技術プロセス及び管理プロセスからの“測定に対する要求事項”が測定プロセスを起動する。

5.1 測定に対する確約の確立及び保持 このアクティビティは、次のタスクで構成する。

- a) 測定に対する要求事項の受入れ
- b) 資源の割当て

5.1.1 測定に対する要求事項の受入れ

5.1.1.1 測定の対象範囲を明確に特定しなければならない。

測定の対象範囲は、この規格の目的達成のための組織単位を規定する。組織単位は、単一のプロジェクト、一つの部門、企業全体、一事業所又は複数の事業所にまたがる場合がある。組織単位は、複数のソフトウェアプロジェクトで構成する場合、複数の支援プロセスで構成する場合又は両者を含む場合がある。後続して発生するすべての測定タスクは、ここで定義した対象範囲にだけ適用するのがよい。

組織単位の範囲は、インタビュー及び組織図などの文書を調べることで特定できる。

これに加えて、利害関係者すべてを特定するのがよい。例えば、これらは、プロジェクト管理者、情報システム管理者又は品質管理の責任者のこともある。利害関係者は、組織単位内の場合も、組織単位外の場合もある。

5.1.1.2 管理者及びその補佐役の測定に対する確約を得なければならない。

“測定に対する要求事項”が定義されたときに確約を確立するのがよい（図1 参照）。

これは、測定プロセスに必要な資源を確保すること及び確立した確約を保持する意志表示を含む。組織単位は、この確約を、例えば、組織単位の測定方針、責任及び義務の割当て、訓練並びに予算及び他の資源の割当てという形で示すのがよい。また、確約が測定を要求する顧客との契約の形をとることもある。

5.1.1.3 確約を組織単位内で公表し周知しなければならない。

例えば、組織単位内での公式発表又はニュースレターで公表し周知することもある。

5.1.2 資源の割当て

5.1.2.1 組織単位内で測定プロセスの責任者を任命しなければならない。

測定のスポンサは、能力のある個人が測定の責任者に任命されることを確認するのがよい。能力のある個人は、配置転換、指導、訓練、外注契約及び／又は採用によって確保してもよい。能力としては、データの収集方法、分析方法及び情報成果物の伝達方法という測定の原理についての知識を含む。最低限、次の役割に対して責任を負う要員を任命するのがよい。

- － 測定利用者
- － 測定分析者
- － 測定データ管理者

上に示した三つの役割は、それぞれの役割を担当するのに必要な要員数を示してはいない。要員数は、組織単位の規模及び構造に依存する。小さいプロジェクトの場合には、一人でこれらすべての役割を果た

すこともあり得る。

5.1.2.2 任命した責任者に測定プロセスの計画を立案するための資源を提供しなければならない。

測定のスポンサは、測定のための資源確保を保証する責任を負うのがよい。この資源には、予算措置及び要員確保を含む。アクティビティ 5.2 の遂行中に資源の配置を変更してもよい。

5.2 測定プロセスの計画 このアクティビティは、次のタスクで構成する。

- a) 組織単位の特徴付け
- b) 情報ニーズの特定
- c) 測定量の選択
- d) データ収集、分析及び報告手続の定義
- e) 情報成果物及び測定プロセスの評価基準の定義
- f) 測定タスクに対するレビュー、承認及び資源の提供
- g) 支援技術の取得及び展開

このアクティビティの実施中に“測定経験データベース”中の情報成果物及び評価結果を参照するのがよい。

測定プロセスの計画を作成する際に留意すべき項目の例を、附属書 F に示す。

5.2.1 組織単位の特徴付け

5.2.1.1 測定量の選択及び情報成果物の解釈に関係のある組織単位の特徴を明確に記述しなければならない。

組織単位が、測定の背景を規定する。したがって、組織単位のもつ背景並びに前提及び制約を明らかにすることが重要となる。組織のプロセス、アプリケーション領域、技術、事業部門間のインタフェース及び組織の構造の観点から特徴付けを行うことができる。プロセスは、プロセスモデルの記述法を用いて特徴付けてもよい。

このタスクは、タスク 5.1.1.1 と似ているが、タスク 5.1.1.1 で実施した対象範囲の明確化よりも更に詳細な情報を定める。

この後のアクティビティ及びタスクでは、組織単位の特徴を考慮に入れるのがよい。

5.2.2 情報ニーズの特定

5.2.2.1 測定のための情報ニーズを特定しなければならない。

技術的プロセス及び管理プロセスから情報ニーズを導き出す。情報ニーズは、目的、制約、リスク及び組織単位の問題点に基づいている。ビジネス、組織、（法律又は行政による）規制、製品及び／又はプロジェクトの目的から情報ニーズを導き出してよい。

情報ニーズは、例えば“どのようにして将来のプロジェクトの生産性を見積ればよいか”、“どのようにして設計時のソフトウェア製品品質を評価すればよいか”、“どのようにしてコーディング作業の状況を把握すればよいか”などの疑問に着目したものでもよい。

5.2.2.2 特定した情報ニーズに対して優先順位を付けなければならない。

一般に優先順位付けは、利害関係者によって行われるか利害関係者と連携して行われる。特定した情報ニーズの一部だけを更に深く追求してもよい。この方法は、初めて測定に取り組む組織単位で特に有効となる。その場合は、小規模な活動から始めるのがよい。

優先順位付けの簡単で具体的な方法は、例えば情報ニーズのランク付けを複数の利害関係者に尋ねることである。それぞれの情報ニーズについてランクの平均値を計算し、その平均値をもとに順位を付ける。この順位が、情報ニーズの優先順位となる。

5.2.2.3 着目すべき情報ニーズを選択しなければならない。

優先順位を付けた情報ニーズの中で実際に測定プロセスで着目すべきものを選択する。資源の制約及び情報ニーズの重要度／緊急度のトレードオフによってこの選択を行うのがよい。

大規模な開発プロジェクトでは、測定利用者が要求しないでおくと、後で必要となる情報が特定はされても、定義が十分でなかったり、測定プロセスが実装されていなかったりすることがある。

5.2.2.4 選択した情報ニーズを文書化して周知しなければならない。

文書の形式に関する条件はない。紙でも電子媒体でもよい。文書が検索可能なことだけを必要とする。

選択した情報ニーズは、すべての利害関係者に周知するのがよい。これによって、あるデータを収集する理由及びそのデータの利用方法を、利害関係者に確実に理解させることができる。

5.2.3 測定量の選択

5.2.3.1 選択した情報ニーズを満足する測定量の候補を特定しなければならない。

情報ニーズ及び測定量の候補の対応関係を明確にするのがよい。対応関係は、**附属書 A** で示す測定の情報モデルを利用して定めることができる。

新しい測定量については、選択の判断(タスク 5.2.3.2)ができるように十分に詳細に定義するのがよい。参考文献に示した規格では、一般に利用されているソフトウェア測定量及びその測定量の定義に関する要求事項を示している。

新しい測定量は、既存の測定量を応用したものでもよい。

5.2.3.2 測定量の候補から測定量を選択しなければならない。

情報ニーズの優先順位を反映して測定量を選択するのがよい。測定量の選択に利用できる判断基準の例を**附属書 C** に示す。

測定量の解釈又は正規化に必要な関連情報も考慮するのがよい。例えば、異なるソースコードの“コード行数”を比較するときには、プログラム言語を特定しなければならない。

5.2.3.3 選択した測定量について、名前、測定の単位、正式な定義、データ収集の方法と情報ニーズとの関連を文書化しなければならない。

選択した測定量は、厳密に定義するのがよい。新しい情報ニーズを満たすために、例えば、製品の規模測定量のような客観的な測定量も、顧客満足度に関するアンケート調査のような主観的な測定量も厳密に定義するのがよい。

測定単位の例としては、“時間 (hour)”がある。

正式な定義では、導出測定量を得るための入力となる測定量及び定数も含めて、値の計算方法を正確に記述する。そのような定義は、“測定経験データベース”に、既に存在する場合もあることを付け加えておく。

静的コード解析ツール、データ収集の帳票、アンケートなどの方法でデータを収集することができる。

附属書 A は、測定の情報モデルを使って測定量を情報ニーズと関連付けるための手引になる。

5.2.4 データ収集、分析及び報告手続の定義

5.2.4.1 蓄積方法及び検証方法を含めたデータ収集の手続を定義しなければならない。

この手続では、データの収集方法並びに収集したデータの格納場所及び格納方法を明確にするのがよい。データの検証は、監査で実施してもよい。定義すべき項目に関するより詳細な参考情報については、**附属書 F** による。

5.2.4.2 データ分析の手続及び情報成果物の報告手続を定義しなければならない。

この手続では、データの分析方法並びに情報成果物を報告する際の様式及び方法を明確にするのがよい。

データ分析に必要となるツールを特定するのがよい。統計分析の手法を選択する際の有効な手引が、**ISO TR 10017:1999**にある。

5.2.4.3 構成管理の手続を定義しなければならない。

原始データ、情報成果物、選択した情報ニーズなどの要素は、構成管理の対象とするのがよい。構成管理の手続は、その組織単位が他の業務で利用しているものを用いてもよい。

5.2.5 情報成果物及び測定プロセスの評価基準の定義

5.2.5.1 情報成果物の評価基準を定義しなければならない。

この評価基準は、情報ニーズを満足させるのに十分な品質で必要とするデータを収集し分析しているかどうかを判断できるようなものがよい。この評価基準は、最初に定義しておく必要があり、成功したか否かの判定に使える必要がある。

この評価基準は、組織単位の技術的目的及び事業目的を考慮して定義する必要がある。情報成果物の評価基準の例として、測定手続の正確性及び測定方法の信頼性がある。より詳しい評価基準を**附属書 D**に示す。しかしこれ以外に、情報成果物の評価基準及び測定量を新しく定義する必要があるかもしれない。

参考 測定方法の信頼性とは、**附属書 D**の**D.7 測定方法の繰返し可能性**及び**D.8 測定方法の再現性**を合わせた概念である。

5.2.5.2 測定プロセスの評価基準を定義しなければならない。

この評価基準は、組織単位の技術的目的及び事業目的を考慮して定義する必要がある。測定プロセスの評価基準の例として、測定プロセスの適時性及び効率性がある。より詳しい評価基準を**附属書 E**に示す。しかしこれ以外に、測定プロセスの評価基準及び測定量を新しく定義する必要があるかもしれない。

5.2.6 測定タスクに対するレビュー、承認及び資源の提供

5.2.6.1 作成した測定計画をレビューし、承認しなければならない。

測定計画作成タスクは、**5.2.1**から**5.2.5**までのすべてのタスクで構成する。作成した測定計画には、データ収集の手続、収集データの蓄積、分析及び報告の手続、評価基準、スケジュール並びに責務が含まれる。測定計画に含まれる項目の詳細な例を**附属書 F**に示す。

測定計画の作成に当たっては、“測定経験データベース”の中にある適切な経験データ及び前回の測定サイクルで提案された改善点及び変更箇所（**図 1**の“改善活動”）を考慮するのがよい。提案された改善点のいずれを実施するか検討するときは、既存の計画に対して直前に変更を加えることの妥当性、変更を行うために必要となる資源及びツールの利用可能性、測定対象プロジェクトに混乱を与える可能性などの基準を考慮するのがよい。

測定計画が、例えば、前回の測定サイクルなどで作成済みであれば、“新規に開発する”のではなく、それを更新するだけでよいことがある。また、測定計画が既に存在するのであれば、**附属書 F**の幾つかの項目は必要ないかもしれない。例えば、更新が測定量の削除だけならば、それを試行してみる必要はないかもしれない。

利害関係者が測定計画をレビューし、注釈するのがよい。測定のスポンサがレビューを受けた測定計画を承認するのがよい。承認することが、スポンサが測定に確約していることの証拠となる。

5.2.6.2 計画した測定タスクを実現できる資源を確保しなければならない。

組織単位の管理者が測定計画に同意し、資源を割り当てるのがよい。測定計画は、承認を得るために何回も繰り返して修正することになるかもしれない。測定は、組織全体で実施する前に、個別のプロジェクトで試行するとよい。それによって、事前に資源確保の見通しを明らかにすることができる。

5.2.7 支援技術の取得及び展開

5.2.7.1 利用可能な支援技術を評価し、適切なものを選択しなければならない。

支援技術は、例えば、自動化ツール及び訓練コースを含む。

図表を用いたプレゼンテーションツール、データ分析ツール及びデータベースが自動化ツールとして必要となるかもしれない。データ収集のツール、例えば、静的解析ツール及びテスト網羅性測定ツールが必要となるかもしれない。支援技術の評価及び選択は、既存のツールの変更及び／又は拡張並びにツールの校正及びテストを含む。

支援技術の評価及び選択の結果、測定計画の見直しが必要になるかもしれない。

5.2.7.2 選択した支援技術を取得し、展開しなければならない。

支援技術がデータ管理の基盤に関わっている場合には、組織のセキュリティ政策、その他の機密管理の制約に応じてデータへのアクセス権を与えるとよい。

5.3 測定プロセスの遂行 このアクティビティは、次のタスクで構成する。

- a) 手続の統合
- b) データ収集
- c) データの分析及び情報成果物の作成
- d) 結果の周知

5.2 で記述したタスクで作成した計画に沿って、これらのタスクを遂行するのがよい。測定計画に含まれる項目の例を**附属書 F**に示す。

このアクティビティの遂行中に、“測定経験データベース”の中にある情報成果物及び評価結果を参考にするとよい。

5.3.1 手続の統合

5.3.1.1 データの生成及び収集を一連のプロセスとして統合しなければならない。

データの生成及び収集のアクティビティを円滑化するために、統合に際して現状のプロセスを変更することもあり得る。例えば、検査の調整役が各検査の終了時に準備作業の工数記録シート及び欠陥記録を測定データ管理者に渡すように、検査プロセスを変更する場合もある。これに応じて、検査の手続の変更が必要となる場合もある。統合に当たっては、既存のプロセスへの影響度及び測定プロセスの必要性の兼ね合いも考慮対象となる。既存のプロセスへの影響度は最小限にするのがよい。

データの生成及び収集を一連のプロセスとしてどこまで統合すべきかは、測定量の種別及び情報ニーズに依存する。例えば、不定期に実施する社員の士気調査を統合する必要はほとんどない。しかし、毎週末の作業時間記録表への記入作業は、作業区分構成(Work Breakdown Structure, WBS)及び経理業務の手続と統合する必要がある。

収集すべきデータには、情報成果物を評価するために特別に定義した測定量による測定結果、又は測定プロセスの効率を評価するための測定量による測定結果もあり得る。

5.3.1.2 統合したデータの収集手続をデータ提供者に公表し、周知しなければならない。

この周知は、例えば、説明会、要員教育又は組織の定期刊行物によって行ってもよい。

データ収集手続を周知する目的は、データの提供者が必要なデータ収集作業を的確に実施できるようにすることである。これは、例えば、データ収集手続の訓練によって達成できる。これによって、データの提供者は、要求されるデータの種別、必要とされる様式、使用すべきツール、データの提供時期及び頻度を正確に理解できるようになる。例えば、データ提供者は、欠陥データ用紙への記入方法の訓練を受けることによって、欠陥の分類体系及び（切り分け作業及び修正作業のような）さまざまな作業区分の意味を正確に把握できるようになる。

5.3.1.3 データ分析及びその報告を関連するプロセスに統合しなければならない。

データ分析及びその報告は、通常定期的に実施する。そのためには、この作業を組織及びプロジェクトの現状のプロセスに統合する必要がある。

5.3.2 データ収集

5.3.2.1 データを収集しなければならない。

選択した属性を、所定の測定方法を用いて測定する。これは、手動又は自動化した方法で行う。例えば、構成管理システムにモジュールを登録するごとに、製品の測定量の値を計算する静的コード解析ツールによってデータを収集する。また、例えば欠陥データ用紙に記入してそれを測定データ管理者に送付してもらうことでデータを収集することもある。

5.3.2.2 収集したデータは、それを検証、理解又は評価するために必要となる関連情報とともに蓄積しなければならない。

データの蓄積に当たっては、必ずしも自動化ツールを用いる必要はないことに注意する。例えば、小さな組織で短期間に極少量の測定値を収集する場合は、紙によるデータ蓄積もできる。

5.3.2.3 収集したデータを検証しなければならない。

データの検証は、チェックリストを用いて検査してもよい。チェックリストは、欠落データを最小限にすること及び値に意味があることを検証できるような構成にするのがよい。その例として、欠陥分類の妥当性を検査すること、又は構成要素の大きさが前回入力したすべての構成要素より一けた(桁)大きい大きさではないことを検査することがある。不具合が生じた場合、データ提供者は、調査を受け、必要に応じて原始データを修正する。データの範囲及びデータタイプのチェックを自動化してもよい。

データの検証は、測定データ管理者の責任でデータ提供者と共に実施してもよい。

5.3.3 データの分析及び情報成果物の作成

5.3.3.1 収集したデータを分析しなければならない。

分析に先立って、データを集計、変換又は再コード化してもよい。このタスクでは、計画に基づいた指標の値を求めるためにデータを処理する。分析の精密度は、データ及び情報ニーズの性質に応じて決定するのがよい。

統計的分析を実施するための手引として、ISO TR 10017 : 1999 を用いてもよい。

5.3.3.2 データの分析結果を解釈しなければならない。

測定分析者は、分析結果から何らかの最初の結論を導くとよい。しかし、分析者は、技術上及び管理上のプロセスに直接的には携わっていない場合もあるので、他の利害関係者もこの最初の結論をレビューする必要がある (5.3.3.3 を参照)。

すべての解釈は、測定の背景を考慮して行うのがよい。

データの分析結果、指標、その解釈及びそれらに関連する情報が情報成果物の内容となる。

5.3.3.3 情報成果物をレビューしなければならない。

レビューは、分析及び解釈が適切で、情報ニーズを満たしていることを確認するために行う。レビューは、非公式な“自己レビュー”であってもよいし、より公式的な検査プロセスであってもよい。そのようなレビューで検討すべき項目の例を**附属書 G**に示す。

データ提供者及び測定利用者が共同で情報成果物をレビューするとよい。これは、情報成果物に意味があり、かつできれば対処可能なことを確認するために行う。定性的な情報は、定量的な結果の解釈を裏付けるものと考えてのがよい。

5.3.4 結果の周知

5.3.4.1 情報成果物を文書化しなければならない。

情報成果物の報告に関する手引の例を**附属書G**に示す。

5.3.4.2 情報成果物を測定利用者に周知しなければならない。

情報成果物は、データの提供者、その他の利害関係者が利用できるものがよい。

利害関係者には、要求されたときだけでなく、積極的に情報成果物をフィードバックするとよい。このフィードバックは、利害関係者が情報成果物及び測定プロセスを評価するための有益な入力情報となる。

備考 5.3.3 及び 5.3.4 は、繰り返し遂行される典型的なタスクである。

5.4 測定の評価 このアクティビティは、次のタスクで構成する。

a) 情報成果物及び測定プロセスの評価

b) 改善すべき点の特定

5.4.1 情報成果物及び測定プロセスの評価

5.4.1.1 情報成果物は、特定の評価基準並びに得られた情報成果物の優れた点及び劣っている点に関する結論によって評価しなければならない。

情報成果物の評価は、内部的な又は独立した監査によって行ってもよい。情報成果物の評価に対する基準の例を**附属書D**に示す。評価基準は、5.2.5 で定義する。

この評価を行うための入力は、測定に用いた測定量、情報成果物及び測定利用者からのフィードバックである。

情報成果物の評価として、現在の情報ニーズを満たさなくなった測定量がある場合には、取除くべきという結論を下すこともある。

5.4.1.2 測定プロセスは、特定の評価基準並びに得られた測定プロセスの優れた点及び劣っている点に関する結論によって評価しなければならない。

測定プロセスの評価は、内部的な又は独立した監査によって行ってもよい。測定プロセスを評価するための基準の例を**附属書E**に示す。評価基準は、5.2.5 で定義している。

測定プロセスの品質は、情報成果物の品質に影響を与える。

この評価に対する入力、効果の測定量、情報成果物及び測定利用者からのフィードバックである。

5.4.1.3 評価から学んだ教訓を“測定経験データベース”に蓄積しなければならない。

学んだ教訓は、情報成果物、測定プロセス、評価基準そのものの長所及び短所並びに／又は測定計画作成時の経験という形で整理してもよい（例えば、“ある測定値を特定の頻度で収集することに対して、データ提供者の強い抵抗があったこと”）。

5.4.2 改善すべき点の特定

5.4.2.1 情報成果物に対する改善すべき点を特定しなければならない。

情報成果物の変更の例としては、指標の表現形式の変更、コード行数による規模測定量から機能的規模測定量への変更又はソフトウェアの欠陥分類方法の変更がある。

情報成果物の変更によって、測定プロセスの変更が必要になることもある。

5.4.2.2 測定プロセスに対する改善すべき点を特定しなければならない。

このような“改善活動”を、将来の“測定プロセスの計画作成”時のアクティビティに反映するとよい。

実現しようとする“改善すべき点”の選択に際し、改善すべき点に対する費用及び利益を考慮するのがよい。改善によっては、費用対効果の面で適切でなかったり、現状の測定プロセスで十分であったりして、改善すべき点は何もないこともある。

5.4.2.3 改善すべき点を周知しなければならない。

一般には、測定プロセスの変更をそのプロセスの責任者に、情報成果物の変更を測定分析者に報告する。

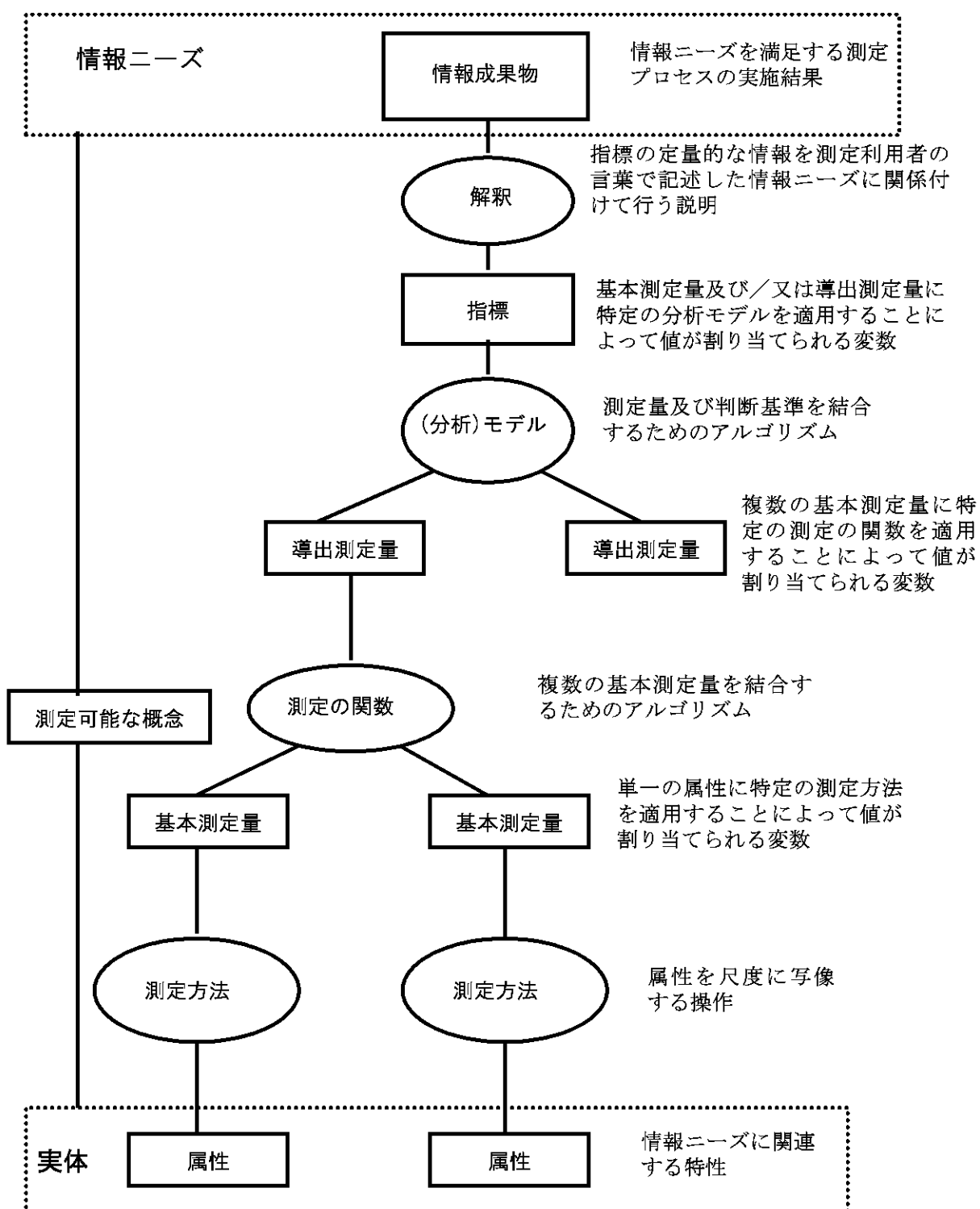
5.4.2.1 で改善すべき点が特定されない場合は、その旨を周知するのがよい。

附属書 A（参考）測定の情報モデル

この附属書は、本体に関連する事柄を補足するもので、規定の一部ではない。

A.1 一般 測定の情報モデルは、情報ニーズをそれに関係する適切な実体及び属性に結び付ける構造になっている。実体には、プロセス、製品、プロジェクト及び資源が含まれる。測定の情報モデルは、対象となる属性を定量化して意思決定の基礎を与える指標に変換する方法を示す。

情報ニーズに対する適切な測定量の選択又は定義の作業は、測定可能な概念、すなわち、どの測定可能な属性が情報ニーズに関連しているのか及びそれらがどのように関連しているのかについての考え方から始める。測定の計画作成者は、これらの属性を特定の情報ニーズに結び付ける測定の枠組みを定義する。この測定の情報モデル（**附属書 A 図 A.1**を参照）では、基本的な用語及び概念を特定する。測定モデルは、測定の計画作成、遂行そして評価を通じて、測定の計画作成者が仕様として定める必要のある事項を決定するのに役立つ。



附属書 A 図 A.1 測定の情報モデルにおける主要な関係図

A.2 モデルの記述 附属書 A 図 1 は、測定の情報モデルにおける主要な構成要素間の関係を示す。モデルは、三つのタイプの測定量：基本測定量、導出測定量及び指標を定義する。測定量に関する情報の内容は、このモデルの中で情報ニーズに近づくほど多くなる。**A.3** で、このモデルを特定の情報ニーズに対して具体化した例を示す。この一般化された情報モデルの個々の構成要素を次に示す。

A.2.1 実体 実体は、その属性を測定することによって特徴付けすべき対象（例えば、プロセス、製品、プロジェクト、資源）。典型的なソフトウェア工学における対象は、製品（例えば、設計文書、ソースコード、テストケース）、プロセス（例えば、設計プロセス、テストプロセス、要求分析プロセス）、プロジェクト及び資源（例えば、プログラマ、テスト担当者）に分類することができる。実体は、情報ニーズに対して有意な幾つかの特性を保持することができるものであり、実際どのような実体も、前記のカテゴリのいずれか一つ以上に分類できる。

A.2.2 属性 属性とは、人手又は自動的な手段によって、定量的又は定性的に識別できる実体の特性又は特徴。実体は、一般に多くの属性をもっているが、測定に適するものはそのうちの限られたものだけである。測定の情報モデルを具体化する際の最初の段階は、測定利用者の情報ニーズに最適な属性を選び出すことである。ある一つの属性を、様々な情報ニーズに応じた複数の測定の枠組みに対して共通に用いることもある。

A.2.3 基本測定量 基本測定量は、単一の属性とそれを定量化するための方法とで定義した測定量（測定量は変数で、これに対して値を割り当てる。）。基本測定量は、機能的に他の測定量と独立している。基本測定量は、単一の属性についての情報を得る。データ収集とは、基本測定量に値を割り当てることを含む。基本測定量の値の期待される範囲又は種別を設定することは、収集したデータの品質を検証するのに役立つ。

A.2.3.1 測定方法 測定方法とは、特定の尺度に関して属性を定量化するために使う一連の操作の論理的な順序を一般的に記述したもの。操作とは、発生した事象を数え上げること、時間経過を観測することなどのアクティビティを含む。同一の測定方法を多数の属性に適用してもよい。しかし、属性及び方法に関する固有の組合せは、それぞれ異なる基本測定量を与える。測定方法の中には、複数の実現方法をもつものもある。一つの測定手続は、ある測定方法を与えられた組織の環境の中で実現する。

A.2.3.1.1 測定方法の類型 測定方法の類型は、属性を定量化するために使う操作の性質による。これには、次の二つの類型がある。

- 主観的—一人間の判断を含んだ定量化。
- 客観的—数値的な規則、例えば計数に基づいた定量化。規則は人手又は自動化した手段で実現。

A.2.3.1.2 尺度 尺度とは、連続的若しくは離散的な値の順序集合又は分類の集合で、それに属性を対応付けるもの。測定方法とは、属性の測定結果を尺度上の一つの値に対応付けるもの。測定の単位は、一つの尺度と関連していることもある。

A.2.3.1.2.1 尺度の類型 尺度の類型は、尺度上の値同士の関係による。一般には次の 4 種類の尺度を定義する(°)。

- **名義尺度** 測定値を分類するためのもの。例えば、欠陥を型によって分類したときに、各分類項目に順序があることを意味してはいない。
- **順序尺度** 測定値を離散的な階級に分けるためのもの。例えば、欠陥に重大度レベルを割り当てるのは階級に分けることである。
- **間隔尺度** 測定値は属性の等しい量に対応して等しい距離をもつ。例えば、サイクロマティックの複雑さは、最小値 1 をもち、それが一つ増えることは 1 本のパスが増えることを表す。ゼロという値を

もつことはできない。

参考 ソースコードの制御の流れの複雑さを表す測定量

- **比尺度** 測定値は、属性の等しい量に対応して等しい距離をもっておりもち、ゼロという値は、その属性に対応するものが存在しないことを表す。例えば、プログラム行数で表したソフトウェア部品の規模について考えると、ゼロという値は、プログラムがないことを表し、各増分値がそれと等しい量のプログラム行数を表すので、プログラム行数で表したソフトウェア部品の規模は、比尺度になる。

一般には、測定の方法は、与えられた属性に確実に使用できる尺度の類型に影響を与える。例えば、主観的な測定方法では、通常は、名義尺度又は順序尺度だけを用いる。

注(†) これらは、尺度の類型の例でしかない。Robert[12]は、より多くの尺度の類型を定義している。

A.2.3.1.2.2 測定の単位 測定の単位は、取決め又は慣習に従って定義し採用した特別の量で、同じ種類の他の量をそれと比較することによってその量の相対的な大きさを表現する。同じ測定の単位で示した量だけが直接比較できる。単位の例としては、H（時間の単位）、M（長さの単位）などがある。

A.2.4 導出測定量 導出測定量は、複数の基本測定量の値の関数として定義した測定量。導出測定量は、複数の属性又は複数の実体の同じ属性についての情報を得る。基本測定量の単なる変換（例えば、基本測定量の平方根を求めること）は、新たな情報を加えるわけではないので、導出測定量とはならない。データの正規化は、基本測定量を異なった実体同士の比較に使うことのできる導出測定量に変換することも含む。

A.2.4.1 測定の関数 関数とは、複数の基本測定量を結合するために遂行するアルゴリズム又は計算。導出測定量の尺度及び単位は、もとの基本測定量の尺度及び単位並びに関数によるそれらの結合方法に依存する。

A.2.5 指標 指標とは、定義された情報ニーズに関するモデルから導出した特定の属性の見積り又は評価を示す測定量。指標は、分析及び意思決定の基礎となる。これこそ測定利用者に提示すべきものとなる。測定は、常に不完全な情報に基づいている。したがって、指標の確信度、正確性又は重要性を定量化することが、実際の指標値を提示する上で必ず(須)の事項となる。

A.2.5.1 モデル 一つ以上の基本測定量及び／又は導出測定量をそれに関連する判断基準と結合するアルゴリズム又は計算。それは、要素となる測定量及び／又はそれらの経時的振る舞いの間の期待される関係に対する理解又は前提条件に基づく。モデルは、定義された情報ニーズに関連した見積り又は評価を生み出す。尺度及び測定方法は、指標を計算するために使う分析技法又はモデルの選択に影響を与える。

A.2.5.1.1 判断基準 判断基準とは、アクション若しくは追加調査の必要性を決めるため、又は与えられた結果の信頼度のレベルを記述するために使う数値的なしきい（閾）値若しくは目標。判断基準は、測定結果を解釈する際の助けとなる。判断基準は、計算によって求めてもよいし、又は期待される振る舞いの概念的な理解に基づくことでもよい。判断基準は、蓄積データ、計画及び発見的手法から導き出してもよいし、又は統計的な管理限界若しくは統計的な信頼限界として計算してもよい。

A.2.6 測定可能な概念 測定可能な概念は、実体の属性と情報ニーズの間の抽象的な関係。例えば、情報ニーズが、あるプロジェクトグループのソフトウェア開発生産性を目標値と比較するというものかもしれない。この場合の、測定可能な概念とは、“ソフトウェア開発生産性”を指す。この概念を評価するには、（選択した生産性のモデルに依存した）ソフトウェア製品の規模及びその製品を生産するために投入した資源量の測定が必要となる。その他の測定可能な概念の例として、品質、リスク、実行性能、能力、成熟度及び顧客にとっての価値がある。

A.3 例 次に、特定の情報ニーズに対してモデルを具体化した例を示す。これらの例は、測定に関する最良の実践方法として推奨するために作成したものではなく、さまざまな一般的な状況で測定の情報モデルがどのように適用できるかを示すために作成したもの。

A.3.1 生産性の事例 この例では、意思決定者は、プロジェクト計画の基礎としてある特定の生産性レベルを選択する必要がある。測定可能な概念は、プロジェクトの生産性であって、それは投入した工数及び生産したソフトウェアの規模に関係する。したがって、工数及びコードがここでの測定可能な実体となる。この例では、生産性は、過去の実績から見積可能と仮定する。データ蓄積の中にある各プロジェクトに対して、基本測定量のためのデータ（次の表中で番号の付いている項目）を収集して導出測定量を計算する必要がある。

生産性数値がどのようなものになったとしても、ソフトウェアの生産においては、本来不確実性があるので、見積った生産性を正確には実現できない可能性がある。蓄積データに基づく生産性見積りでは、実際の結果が見積値にどの程度近づくことができるかを評価するための信頼限界を計算することができる。

情報ニーズ	将来のプロジェクトの生産性を見積もる。
測定可能な概念	プロジェクトの生産性
関連する実体	1. 過去のプロジェクトで生産したコード 2. 過去のプロジェクトで費やした工数
(測定可能な)属性	1. (ソースコードとして記述された) C++言語の文 2. (工数を記録するための) タイムカードの欄
基本測定量	1. プロジェクトXのコードの行数 2. プロジェクトXの工数
測定方法	1. プロジェクトXのコードの中にあるセミコロンの数を数える。 2. プロジェクトXのタイムカードの欄を集計する。
測定方法の類型	1. 客観的 2. 客観的
尺度	1. ゼロから無限大までの整数 2. ゼロから無限大までの実数
尺度の類型	1. 比尺度 2. 比尺度
測定の単位	1. 行 2. 人時
導出測定量	プロジェクトXの生産性
測定の関数	プロジェクトXのコード行数を工数で割る。
指標	平均生産性
モデル	全プロジェクトの生産性の値から平均及び標準偏差を計算する。
判断基準	標準偏差に基づいて計算された信頼限界は、実際に平均値に近い結果が得られそうな度合を示す。信頼限界が、非常に幅の広い場合、結果が平均値から大きく離れる可能性があり、不測の事態に備える計画を立てておく必要があることを暗示する。

附属書 A 図 A.2 “生産性” に対する測定の事例

A.3.2 品質の事例 この例では、意思決定者は、設計が行われているときに設計品質を詳細に評価する必要がある。測定可能な概念は、生産物の品質であり、それは、生産した設計文書の量及び発見した欠陥数に関係する。したがって、設計文書及び欠陥のリストが着目対象の実体となる。設計文書の品質は、欠陥率を計算することで正規化できる。レビューの際に各設計文書に対して、基本測定量に関するデータ（次の表中で番号の付いている項目）を収集し、導出測定量を計算する必要がある

設計文書ごとの欠陥率は、実際には必ずしも同じではないので、各設計文書における欠陥率が平均から

許容範囲内にあるかどうかを決めるための管理限界を計算できる。

情報ニーズ	生産物の設計時の品質を評価する。
測定可能な概念	生産物の品質
関連する実体	1. 設計文書 2. 設計検査報告書
(測定可能な)属性	1. 検査の対象となる設計文書の本文 2. 検査で発見した欠陥のリスト
基本測定量	1. 設計文書 X の規模 2. 設計文書Xにおける欠陥数
測定方法	1. 設計文書の本文の行数を数える。 2. 報告書で列举された欠陥数を数える。
測定方法の類型	1. 客観的 2. 客観的
尺度	1. ゼロから無限大までの整数 2. ゼロから無限大までの整数
尺度の類型	1. 比尺度 2. 比尺度
測定の単位	1. 行数 2. 欠陥数
導出測定量	検査による欠陥密度
測定の関数	設計文書ごとに欠陥数を規模で割る。
指標	設計の欠陥密度
モデル	欠陥密度の値を用いて、プロセスの平均及び管理限界を計算する。
判断基準	管理限界の範囲外にある結果に対しては、継続して調査を行う必要がある。

附属書 A 図 A.3 “品質” に対する測定の事例

A.3.3 プロジェクト進捗の事例 この例では、意思決定者は、プロジェクトの進捗度が十分であるかを評価する必要がある。測定可能な概念は、作業の進捗状況であり、それは計画した作業量及び完了した作業量に関係する。したがって、計画した作業項目が着目対象の実体となる。この例では、開発担当者が作業項目ごとに進捗状況（完了度合）を報告することを想定する。計画した作業項目ごとに、基本測定量に関するデータ（次の表中で番号の付いている項目）を収集し、導出測定量を計算しなければならない。

各作業項目の進捗状況は、主観的な評価であるので、判断基準としては、統計的な管理限界ではなく単

純な数値的なしきい（閾）値を使う。

情報ニーズ	コーディング作業の進捗状況を評価する。
測定可能な概念	作業の進捗状況
関連する実体	1. 計画／スケジュール 2. 完成又は作成中のモジュール
（測定可能な）属性	1. 計画で明示したモジュール 2. モジュールのコーディング状況
基本測定量	1. 現時点までに作成すると計画したモジュール 2. モジュールのコーディング状況
測定方法	1. この時点までに完了すると計画したモジュールを数える。 2. 各モジュールのコーディング完了率をプログラマに尋ねる。
測定方法の類型	1. 客観的 2. 主観的
尺度	1. ゼロから無限大までの整数 2. ゼロから100までの整数
尺度の類型	1. 比尺度 2. 順序尺度
測定の単位	1. モジュールの数 2. 作業が完了したモジュールを100として達成度合を数値化した値
導出測定量	現時点までの作業進捗状況
測定の関数	現時点までに完成すると計画したすべてのモジュールの完了率を加算する。
指標	比率で表したコーディング作業の進捗状況
モデル	現時点までの進捗を、現時点までに完了すると計画したモジュール数に100を掛けた値で割る。
判断基準	プロジェクトがスケジュール通りであると結論を下すためには、得られた比率が 0.9～1.1 の範囲にある必要がある。

附属書 A 図 A.4 “プロジェクト進捗” に対する測定の事例

附属書 B（参考）測定プロセスの作業成果物

この附属書は、本体に関連する事柄を補足するもので、規定の一部ではない。

この附属書では、この規格で言及している作業成果物とそれを作成するアクティビティ又はタスクとを対応付けている。ここでは、最終作業成果物だけをまとめてあり、アクティビティ又はタスクの実施中に作成する可能性のあるすべての中間作業成果物を取り上げているわけではないことに注意する。

この規格は、作成する文書の名前、書式又は記述内容を明示的に規定することを意図してはいない。また、この規格は、文書の構成方法又は保管方法について規定する意図もない。これらについては、この規格の利用者が決めることになる。

作業成果物	作業成果物を作成するアクティビティ・タスク
外部で作成される作業成果物	
測定に対する要求事項	技術プロセス及び管理プロセス
情報ニーズ	技術プロセス及び管理プロセス
測定利用者からのフィードバック	技術プロセス及び管理プロセス
“測定プロセスの計画”で作成する作業成果物	
組織単位の特徴	5.2.1 組織単位の特徴付け
選択した情報ニーズ	5.2.2 情報ニーズの特定
選択した測定量に対して具体化した測定情報モデル	5.2.3 測定量の選択
選択した測定量の定義	5.2.3 測定量の選択
データ収集、蓄積及び検証の手続	5.2.4 データ収集、分析及び報告手続の定義
データ分析及び報告の手続	5.2.4 データ収集、分析及び報告手続の定義
構成管理の手続	5.2.4 データ収集、分析及び報告手続の定義
情報成果物の評価基準	5.2.5 情報成果物及び測定プロセスの評価基準の定義
測定プロセスの評価基準	5.2.5 情報成果物及び測定プロセスの評価基準の定義
測定計画に対する承認結果	5.2.6 測定タスクに対するレビュー、承認及び資源の提供

作業成果物	作業成果物を作成するアクティビティ・タスク
選択した支援技術	5.2.7 支援技術の取得及び展開
“測定プロセスの遂行”で作成する作業成果物	
統合したデータ収集の手続	5.3.1 手続の統合
蓄積したデータ	5.3.2 データ収集
データ分析結果及びその解釈	5.3.3 データの分析及び情報成果物の作成
情報成果物	5.3.4 結果の周知
“測定の評価”で作成する作業成果物	
測定経験データベース（更新済み）	5.4.1 情報成果物及び測定プロセスの評価
評価結果	5.4.1 情報成果物及び測定プロセスの評価
改善活動	5.4.2 改善すべき点の特定

附属書 B 図 B.1 測定プロセスの作業成果物

附属書 C（参考）測定量の選択基準例

この附属書は、本体に関連する事柄を補足するもので、規定の一部ではない。

特定の情報ニーズに対応して、基本測定量、導出測定量及び指標のさまざまな組合せから適切なものを選択してもよい。多くの選択肢の中から、特定の測定量を採用する際には、次のような基準に照らして検討するとよい。

- 優先順位を付けた情報ニーズとの関連
- 組織単位内のデータ収集の実現可能性
- データを収集し、管理する人的資源の利用可能性
- データ収集の容易さ
- 開発関係者に対する割り込み及び関係者に生ずる混乱の度合
- 適切なツールの利用可能性
- プライバシの保護
- データ提供者の潜在的な抵抗
- 基本測定量から導出できる指標の数
- 測定結果を格納するために必要な記憶容量
- 測定利用者及び測定分析者による解釈の容易さ
- その指標を使った情報成果物の利用者数
- 個人的な好み（例えば、人は、時折“好みの測定量”をもっている）
- 利用できるライフサイクルの段階
- 目的又は情報ニーズへの測定量の適性に関する（組織単位の内部又は外部から見た）根拠
- 状況を把握できる感度（例えば、ある環境ではオブジェクト指向クラスの継承がそれほど使われないために継承の深さの測定量は大きな変化を示さない。この環境ではこのような測定量はあまり意味がない。）

あらゆるレベルでのデータの収集、管理及び分析に必要な費用も考慮した方がよい。費用には次のものを含む(*)。

注(*) これは、IEEE Standard for a Software Quality Measures Methodology, IEEE Std 1061-1992 から翻案したものである。

- 測定量の運用費用：各測定量に関連する費用として、データ収集、（可能であれば）測定値の計算の自動化、データ分析、分析結果の解釈及び情報成果物の周知のための費用がある。
- ソフトウェアプロセスの変更費用：例えば、新たなデータを収集するために、一組の測定量を採用することが、開発プロセスの変更を引き起こすことがある。
- 組織の変更費用：一組の測定量が、組織構造の変更をもたらすことがある。
- 特別な設備：測定量を実際に測定するために、ハードウェア及び／又はソフトウェアツールを設置、評価、購入、変更又は開発しなければならないことがある。
- 訓練：品質を管理／制御する組織又はすべての開発チームに測定量の使用法及びデータ収集手続を訓練する必要があることがある。ある測定量を実現するために開発プロセスを変更する場合には、そ

の変更を要員に周知しなければならない。

附属書 D（参考）情報成果物を評価する判断基準の例

この附属書は、本体に関連する事柄を補足するもので、規定の一部ではない。

D.1 一般 測定プロセスで利用する測定の枠組みの有効性は、あらかじめ定義した判断基準を用いて評価する必要がある。次にそのような判断基準の例を挙げる（すなわち、これは完全なリストではない）。ある判断基準は、基本測定量、導出測定量又は指標に特有のものである。これらの判断基準の幾つかは、製品に対する測定量を評価するための **ISO/IEC TR 9126 - 2:2003** に適合している。次の判断基準は必ずしもお互いに独立ではない。ある場合は、判断基準を定量的な評価に使うことができるし、他の場面では、定性的な評価が適しているかもしれない。情報成果物が契約上の承認事項の一部であれば、これらの判断基準はより一層重要なものになる。

D.2 情報成果物の利用度 測定プロセスが生み出す情報成果物を、測定が支援する管理プロセス又は技術的なプロセスにおける意思決定に実際に利用する程度。

例えば、測定データを用いて実施する分析の一部として、再検査のための意思決定モデルを作成しても、検査の調整役が意思決定のためにこのモデルをほとんど使用しないならば、この情報成果物は、利用していないことになる。

次に示す判断基準の多くが、情報成果物の利用度に影響を与える。

D.3 情報成果物の信用度 情報成果物の利用者が情報成果物で述べられた基本測定量、導出測定量、指標及び解釈に対して信用する程度。

（例えば、すべてのデータ項目を追跡可能にすることによって）データの誤った使用・表記を防ぐための手続を設けておけば、信用度は向上する。

分析者が、有能、かつ、公平であり、そのことが理解されるようにすれば信用度は高まる。加えて、評価プロセス（例えば、定例のフィードバック会議など）に測定利用者が参加するようにすれば、更に信用度は高まる。

参考 フィードバック会議では、情報成果物をレビューする（**5.3.3.3**を参照）。

D.4 情報成果物の合目的性の実証度 情報成果物がある特定の情報ニーズに有効であることを実証できる程度。

指標の解釈は、実施している測定の流れ全体を考慮して行くとよい。すべての指標がすべての場面で有効に働くわけではない。基本測定量に対するデータは、環境の違いによって収集の難易度が変わることがある。そのことがそのデータを用いた情報成果物の合目的性に影響を与える。このような又はこれと類似の環境では、有効性を示す証拠を積み上げることによって、情報成果物の合目的性に対する信用度を高めることができる。

合目的性は、次のことを含む。

- 測定量が、測定しようとするものをきちんと測定している程度。
- 予測のために利用する測定量は、それが予測しようとしていることをきちんと予測できるということ

がはっきりわかるようなものでなければならない。

情報ニーズの求めていることに対して情報成果物が理解しやすく適切なフィードバックを与えるときは、その情報成果物は目的に合致していると判断してもよい。

D.5 情報成果物の理解容易性 測定利用者が、指標及びその解釈を容易に理解することができる程度。

情報成果物が理解しにくい場合には、利用されないことが多い。これは、解釈に専門用語を使用したり、利用者に不自然な方法で指標を示したりすることに起因する場合がある。量が多いだけで、理解のしやすさを妨げることがある。例えば、長過ぎるレポートは、注意深く読まれないことが多い。

D.6 指標モデルの前提条件の満足度 指標のベースとなっているモデル本来の前提条件（例えば、データの分布、測定尺度、測定の単位、サンプルの大きさ）を満たしている程度。

統計的技法は、入力データの前提条件に依存することが多い。単純な定量化技法でさえ、通常、測定したものに關する幾つかの前提条件に依存する。特定の状況で起こり得るこれらの前提条件からの逸脱の程度によっては、これらの前提条件に依存する指標モデルを避けるか、少なくとも注意深く解釈したほうがよい。

D.7 測定手続の正確性 基本測定量を測定するための手続が意図した測定方法に適合している程度。正確な手続は、基本測定量の真の（又は意図した）値に近い結果を生み出す。

測定の手続は、基本測定量を測定するための方法を実現する。これらの手続は、手続の系統的誤り、測定方法に本来内在するランダム誤り及び手続をきちんと実施しないことなどの問題のために、意図したものとは異なる結果を生み出すことがある。

基本測定量に対する人手による手続又は自動化した方法が、測定の定義と異なることがある。例えば、静的解析ツールが、元々文献に示されていた方法と異なる計算アルゴリズムで実現されているかもしれない。また、測定方法、尺度、単位などのあいまいな定義が食い違いの原因となるかもしれない。良い測定手続でさえも、矛盾して適用すると、データの欠落又は誤ったデータの混入を発生させることがある。

主観的な方法は、人間の解釈に依存する。例えば、質問項目の記述方法によっては、質問の意味が回答者に伝わらなかったり、回答にバイアスをかけたりすることがある。明確で簡潔な指示は、調査の精度を高める。

例えば、次のようなことを確実に行うことで精度を高めることができる。

- データの欠落度合が、定めたしきい（閾）値の範囲内であること。
- 矛盾するデータ入力の数が、定めたしきい（閾）値の範囲内であること。
- 測定の取りこぼし度合が、定めたしきい（閾）値の範囲内であること（例えば、データを収集していない検査の数など）。
- サンプルングの過程で不適切な選択を行わないこと（例えば、利用者満足度を評価するときに満足していない利用者だけを調査すること、又は全体の生産性を決定するときに成功したプロジェクトだけを評価すること）。
- すべての基本測定量をきちんと定義し、それらの定義をデータ提供者に周知すること。

定義不十分な測定量は、不正確なデータを生み出すことが多い。測定方法の繰返し可能性及び再現性（次を参照）もまた、測定手続の正確性に制限を加えることがある。

D.8 測定方法の繰返し可能性 （例えば、測定を実施するツール、個人が）同じ組織単位の中で同じ条件のもとで同じ測定方法に従って基本測定量を繰返し利用したときに、同一と認められる結果を得ることができる程度のこと。主観的な測定方法は、客観的な方法より経験上繰返し可能性が低くなる傾向にある。測定のランダム誤りが繰返し可能性を低下させる。

D.9 測定方法の再現性 （例えば、測定を実施するツール、個人が）同じ組織単位の中で異なる条件のもとで同じ測定方法に従って基本測定量を繰返し利用したときに、同一と認められる結果を得ることができる程度のこと。主観的な測定方法は、客観的な方法より経験上再現性が低くなる傾向にある。測定のランダム誤りが再現性を低下させる。

附属書 E（参考）測定プロセスの効果を評価する基準の例

この附属書は、本体に関連する事柄を補足するもので、規定の一部ではない。

E.1 一般 プロセスが適切であるかどうかは、(TR X 0021 で記述しているように) プロセスの能力を評価すること、又はその効果を測定し、評価することによって判定できる。測定プロセスの能力を評価するための参照モデルとしてこの規格全体を利用することができるが、測定プロセスの効果の評価だけに着目したのがこの附属書である。

次の例は、測定プロセスの効果を評価するときに利用する。これらの基準は、定量的な評価に利用することも、定性的な評価に利用することもできる。

次の基準は、測定プロセスの責任者の潜在的な情報ニーズとみなすことができる。この規格で述べる測定プロセスは、測定プロセスの責任者が特定する情報ニーズにこたえる情報成果物を作成するために適用する。

E.2 適時性 測定プロセスは、測定利用者のニーズを満たすために、適切なタイミングで情報成果物を提供するのがよい。適切なタイミングは、支援対象である管理プロセス又は技術的プロセスのスケジュールに依存する。

E.3 効率性 測定プロセスの実施に際しては、提供する情報の価値以上の費用をかけない方がよい。プロセスがより効率的になれば、費用は少なくなり、より大きな費用対効果を得る。

E.4 欠陥の抑止 測定プロセスは、誤ったデータ及び誤った結果の混入を最小限にし、混入したもののはできる限り徹底的、かつ、速やかに取除くのがよい。

E.5 顧客満足度 情報成果物の利用者が、情報成果物の品質（附属書 D 参照）、並びに適時性、効率性及び欠陥の抑止に関する測定プロセスの効果に満足しているのがよい。満足度は、提供される情報成果物の品質と効果に対する利用者の期待に左右される。

E.6 プロセス準拠性 測定活動は、意図する測定プロセスを記述した、計画及び手続すべてに準拠して実行するのがよい。プロセス準拠性は、品質管理の監査又はプロセス能力評価によって判断することができる。

附属書 F（参考）測定計画での考慮事項の例

この附属書は、本体に関連する事柄を補足するもので、規定の一部ではない。

本体 5.2 では、計画に入れるとよい主要な測定タスクについて規定した。主要な測定タスクの計画作業、その他の計画作業の検討結果を、測定計画として一つにまとめることができる。

次の項目は、測定計画に含めてもよいものの例である。

- － 組織単位の特徴
- － ビジネス及びプロジェクトの目的
- － 優先順位を付けた情報ニーズ，並びにそれをビジネス，組織，規制，製品及び／又はプロジェクトの目的と関連付ける方法
- － 測定量の定義と測定量の情報ニーズとの関係
- － データ発生元及びデータ収集の責任所在
- － データ収集のスケジュール（例えば，各検査の終了時点，毎月）
- － データ収集のためのツール及び手続（例えば，静的解析ツール実行の指示）
- － データ保管場所
- － データ検証のための要求事項
- － データ入力及び検証手続
- － 分析及び報告の頻度を含めたデータ分析計画
- － 測定計画を実施するために必要となる組織及び／又はソフトウェアプロセスの変更
- － 情報成果物の評価基準
- － 測定プロセスの評価基準
- － データ及び情報成果物についての機密性の制約及び機密性を保証するために必要な対応処置・予防処置
- － パイロットプロジェクト及び組織単位全体での実施を含めた測定計画の実施に対するスケジュール及び責任
- － データ，測定経験データベース及びデータ定義の構成管理の手続

附属書 G（参考）情報成果物の報告の手引

この附属書は、本体に関連する事柄を補足するもので、規定の一部ではない。

情報成果物を報告する際に含むべき一般的な基準を次に示す。

- 結果についての限界，その他あらゆる制限事項（導かれた結論の妥当性に対する限界など）
 - データが収集された日付及び期間
 - 統計分析に使用したソフトウェアツールの名称及び版番号
 - 結論を導くもととなった観測数
 - 使用したサンプル抽出の方法
 - 使用した分析技法の背後にある前提条件及びその前提条件から逸脱した場合の頑健性をチェックするために行う感度分析の結果
 - 集計演算の正確な実施方法（例えば，算術平均又は加重平均）
 - 結論を導くもととなった観測の単位（例えば，検査の対象となる設計文書又は構成管理の対象となる品目）
 - 欠落データ及び例外データが処理できる場合の処理方法
 - データ分析におけるはずれ値を処理できる場合の処理方法
 - 異なるデータ集合にまたがったデータを併合できる場合の併合方法
 - 統計的な検定を行う際に，片側又は両側のいずれの検定を用いたか
 - 統計的な検定を行う際に用いられたアルファレベル（許容誤り量）
- 参考 アルファレベル：正しいにもかかわらず誤ったとみなす確率
- 統計的な検定を行う際の， p 値（観測結果又は極端な結果が偶然得られる確率）の計算方法
 - 信頼区間が計算できる場合の計算方法

これらの基準を与えない限り，経験豊かな測定利用者でも，情報成果物を正しく解釈し，そこから導く結論に確信をもつことは難しい。特殊なデータ分析技法に対しては，追加報告が必要になることもある。また，これらの詳細な報告のうち主たる報告対象者には適切でないものがある場合は，それらは付録に含めてもよい。分析のレベルは，測定利用者のレベルに応じて調整が必要となることもある。

附属書 H（参考）関連規格，標準情報及び参考文献

この附属書，本体に関連する事柄を補足するもので，規定の一部ではない。

- [1] ISO 8402:1994 Quality management and quality assurance - Vocabulary

備考 この規格は 2000 年に廃止され ISO 9000:2000, Quality management systems -- Fundamentals and vocabulary (JIS Q 9000:2000 品質マネジメントシステム—基本及び用語) に置き換えられた。

- [2] JIS Q 9001:2000 品質マネジメントシステム—要求事項

備考 ISO 9001:2000 Quality management system -- Requirement が，この規格と一致している。

- [3] ISO TR 10017:1999 Guidance on statistical techniques for ISO 9001:1994

- [4] JIS X 0001:1994 情報処理用語 — 基本用語

備考 ISO/IEC 2382-1:1993 Glossary of terms used in information processing -- Fundamental terms が，この規格と一致している。

- [5] JIS X 0020:1992 情報処理用語（システム開発）

備考 ISO/IEC 2382-20:1990 Glossary of terms used in information processing (System development) が，この規格と一致している。

- [6] ISO/IEC 9126 Software engineering - Product quality

備考 JIS X 0129-1:2003 ソフトウェア製品の品質—第 1 部：品質モデルが，ISO/IEC 9126-1:2001 と一致している。ISO/IEC 9126-2 及び-3 は，2003 年に公表されている。-4 は標準情報(TR) 化の作業中である。

- [7] JIS X 0160:1996 ソフトウェアライフサイクルプロセス

備考 ISO/IEC 12207:1996 Information technology - Software life cycle processes が，この規格と一致している。

- [8] JIS X 0135-1:1999 ソフトウェア測定 — 機能規模測定 — 第 1 部：概念の定義

備考 ISO/IEC 14143-1:1998 Information technology -- Software measurement -- Functional size measurement -- Part 1: Definition of concepts が，この規格と一致している。

- [9] JIS X 0133-1:1999 ソフトウェア製品の評価 — 第 1 部：全体的概観

備考 ISO/IEC 14598-1:1998 Software product evaluation -- Part 1: General overview が，この規格と一致している。

- [10] TR X 0021-2:1999 ソフトウェアプロセスアセスメント — 第 2 部：プロセス及びプロセス能力の参照モデル

備考 ISO/IEC TR 15504-2:1998 Software process assessment -- Part 2: A reference model for processes and process capability が，この規格と一致している。

- [11] TR X 0021-9:1999 ソフトウェアプロセスアセスメント — 第 9 部：用語

備考 ISO/IEC TR 15504-9:1999 Software process assessment -- Part 9: Vocabulary が，この規格と一致している。

- [12] F. Roberts. Measurement Theory with Applications to Decision Making, Utility, and the Social Sciences. Addison-Wesley, 1979