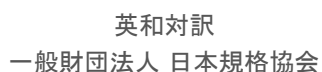


The logo for DIN (Deutscher Institut für Normung) consists of the letters 'DIN' in a bold, sans-serif font, enclosed within a square frame formed by two horizontal lines above and below the text.The logo for DKE (Deutscher Normenausschuss Elektrotechnik) consists of the letters 'DKE' in a bold, sans-serif font.A white rectangular box containing the text 'WHITEPAPER' and '白書' (Shirosho) in black, sans-serif font.The main title of the whitepaper, 'THE BUSINESS ORIENTED BENEFIT OF SMART STANDARDS IN STANDARD APPLICATION PROCESSES', is written in a large, white, sans-serif font on a dark grey background.The Japanese title of the whitepaper, '規格適用プロセスにおけるSMART規格のビジネス指向の便益', is written in a white, sans-serif font on a dark grey background.The publisher information, '英和対訳 一般財団法人 日本規格協会', is written in a small, black, sans-serif font at the bottom of the page.

AUTHORS/CONTACTS

1 Management Summary / 2 Introduction

Raymond Puppan, DKE

Stefanie Voit, TS.advisory GbR

Dr. rer. nat. Magnus Redeker, Fraunhofer IOSB-INA

3 Requirements for companies / Annex A

Raymond Puppan, DKE

Martina Paul, Huawei Technologies Switzerland

Michael Noll, Open Grid Europe GmbH

4 Added value of SMART standards in operation

Raymond Puppan, DKE

Stefanie Voit, TS.advisory GbR

Dr. rer. Nat. Magnus Redeker, Fraunhofer IOSB-INA

5 Quantifying the added value in the calculation model / Annex B

Stefanie Voit, TS.advisory GbR

6 Next step – Self Assessment

Raymond Puppan, DKE

Stefanie Voit, TS.advisory GbR

IdIS SMART-Standards-added-value-model

Stefanie Voit, TS.advisory GbR

Raymond Puppan, DKE

PUBLISHED BY



DIN e. V.

Burggrafenstraße 6

10787 Berlin

Germany

Phone: +49 30 2601-0

E-Mail: presse@din.de

Internet: www.din.de/en



DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik

Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Merianstraße 28

63069 Offenbach am Main

Germany

Phone: +49 69 6308-0

Fax: +49 69 08-9863

E-Mail: standardisierung@vde.com

Internet: www.dke.de/en

Photo credit cover picture: TANATPON / stock.adobe.com

April 2024

執筆者 / 連絡先

1 これまでの白書との関係性 / 2 はじめに

Raymond Puppan, DKE
Stefanie Voit, TS.advisory GbR
Dr. rer. nat. Magnus Redeker, Fraunhofer IOSB-INA

3 企業に対する要求事項 / 附属書 A

Raymond Puppan, DKE
Martina Paul, Huawei Technologies Switzerland
Michael Noll, Open Grid Europe GmbH

4 SMART規格の運用がもたらす付加価値 Raymond

Puppan, DKE
Stefanie Voit, TS.advisory GbR
Dr. rer. Nat. Magnus Redeker, Fraunhofer IOSB-INA

5 計算モデルにおける付加価値の定量化 / 附属書 B

Stefanie Voit, TS.advisory GbR

6 次のステップ – 自己評価

Raymond Puppan, DKE
Stefanie Voit, TS.advisory GbR

IDiS SMART規格付加価値モデル

Stefanie Voit, TS.advisory GbR
Raymond Puppan, DKE

出版元

DIN

DKE

DIN e. V.

Burggrafenstraße 6
10787 Berlin
Germany
Phone: +49 30 2601-0
E-Mail: presse@din.de
Internet: www.din.de/en

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Merianstraße 28
63069 Offenbach am Main
Germany
Phone: +49 69 6308-0
Fax: +49 69 08-9863
E-Mail: standardisierung@vde.com
Internet: www.dke.de/en

Content

1	Management Summary	4
2	Introduction	7
3	Requirements for companies when implementing SMART standards	11
4	Added value of SMART standards in operation	14
4.1	Process-related added value – improving the standards workflow	15
4.2	Added business value - Improvement of key performance indicators	20
5	Quantifying the added value in the calculation model	22
5.1	Methodology of the added value model	22
5.2	Usage restrictions and definitions in the added value model	24
5.3	Calculation results of the added value calculator	25
6	Next step – self-assessment	32
	Annex A: Digitalization potential of companies	36
	Annex B: Details about the methodology of the added value model	54
	Annex C: Abbreviations	59

目次

1	これまでの白書との関係性	4
2	はじめに	7
3	SMART規格実施時の企業に対する要求事項	11
4	SMART規格の運用がもたらす付加価値	14
4.1	プロセスに関連する付加価値 – 規格ワークフローの改善	15
4.2	付加ビジネス価値 – 評価指標の改善	20
5	計算モデルにおける付加価値の定量化	22
5.1	付加価値モデルの方法論	22
5.2	付加価値モデルにおける使用制限及び定義	24
5.3	付加価値計算方法の計算結果	25
6	次のステップ – 自己評価	32
	附属書 A: 企業のデジタル化の潜在能力	36
	附属書 B: 付加価値モデルの方法論の詳細	54
	附属書 C: 略語	59

1 MANAGEMENT SUMMARY

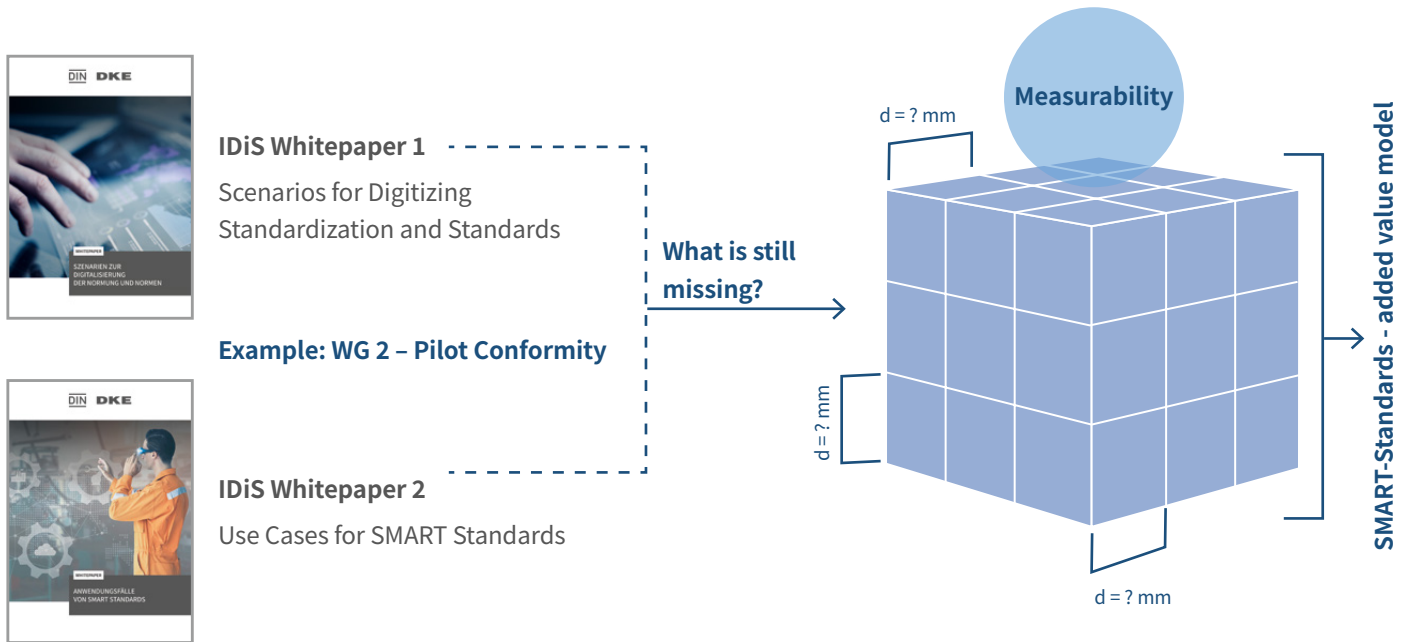


Fig. 1-1: Whitepapers 1 and 2, as well as the open question of measurability (Puppan, DKE)

This white paper looks at the business-oriented aspects of standard application processes using a specifically developed **SMART standards added value model**.

The model is used for the economic evaluation of the added value of SMART standards in corporate processes in which standards are applied.

The earlier IDiS white papers 1 and 2 answer the following questions:

- What are SMART standards, which levels of maturity are available (utility model) and what will their effect be in the value adding process?
- Which use cases are there? – 11 generic user stories (GUS)

As several IDiS pilots have shown how SMART standards can be implemented in practice, this white paper 3 now answers the question of what value SMART standards can have for companies in implementation practice.

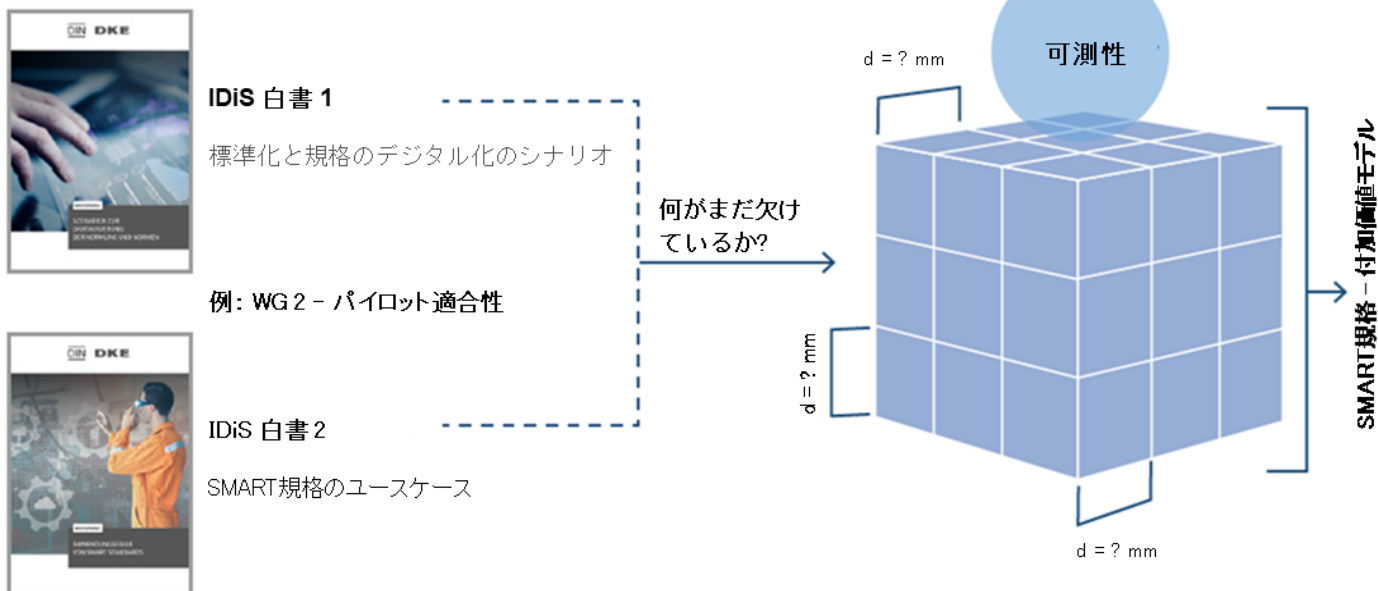
The "bottom up" approach is taken to ascertain and visualize the benefit, as there is no sound basis for assessment in the popular answer "digitalization is coming anyway - if you don't jump on board, you'll get run over".

The chosen approach gives companies a reliable basis to see whether digital transformation of company processes is expedient in the usage of standards. This is the case when it leads to planning certainty and improved savings in terms of time or costs.

For this reason, the SMART Standards added value model was developed, which forms the basis for this white paper.

The pivotal point of the considerations are corporate processes in which standards are applied.

1 これまでの白書との関係性



この白書では、特別に開発された**SMART規格付加価値モデル**を使った規格適用プロセスのビジネス指向の側面に注目する。

規格が適用される企業のプロセスにおけるSMART規格の付加価値の経済的評価のためにこのモデルを使用する。

既出のIDiS白書1及び2は以下の質問に答えるものである:

- SMART規格とは何か、どのような成熟度のレベルが利用可能か(実用モデル)と、付加価値プロセスにおけるその効果はどのようなものになるか?
- どのようなユースケースがあるか? – 11の一般的なユースケースストーリー (GUS)

いくつかのIDiSパイロットがSMART規格がどのように実用可能かを示したように、この白書3ではSMART規格が実践において企業にもたらす価値は何かという質問への答えを示す。

“デジタル化がやって来る。対応しないと、置いていかれるだけだ”という最もよくある答えには評価のための理にかなった根拠がないため、この便益を確かめ、視覚化するために“ボトムアップ”アプローチを取る。

この選択されたアプローチは、企業のプロセスのデジタル変革が規格の使用において好都合であるかどうかを見るための信頼できる根拠を企業に与えるものである。これは計画の確実性及び時間または費用の面での節約の向上につながる場合に当てはまる。

このため、この白書の根拠となるSMART規格付加価値モデルが開発された。

検討事項の中心となるポイントは規格が適用される企業のプロセスである。

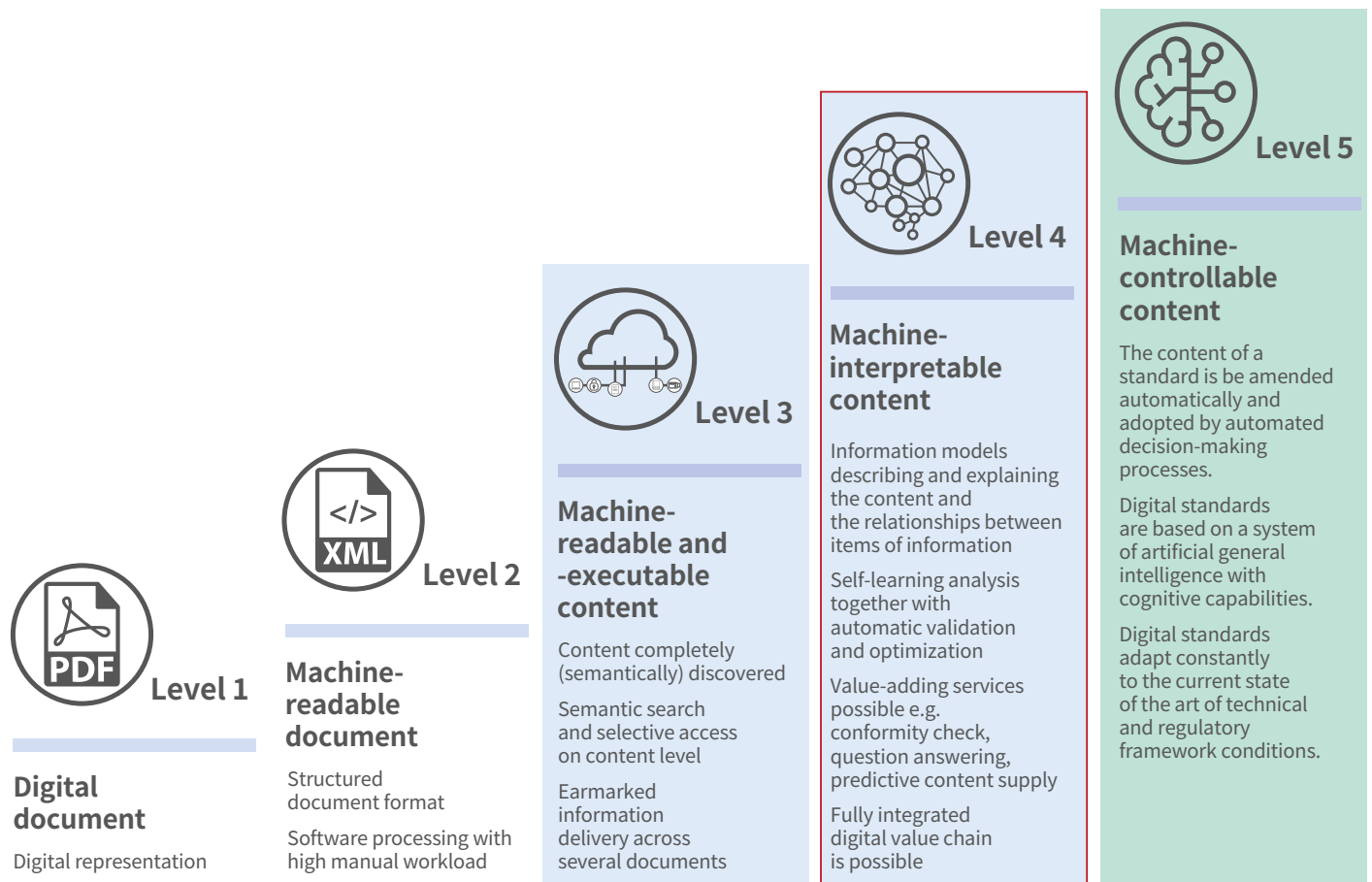


Fig. 1-2: The extended utility model – IDiS white paper¹

One challenge of the before-and-after comparison is to make change in process flows visible. The previous focus on a complete or sectional standards document will in future concentrate on the product to be developed and thus its requirements (specification centering). With a uniform semantics within the SMART standards, there is now an identifiable and classifiable information unit (Figure 1-2) available, which can be addressed purposefully on demand (by describing the requirement).

Product development processes are shortened because processes are no longer sequential, but can now run in parallel (see Figure 3-1).

This has a positive impact not only on process and product quality but also on the turnover potential of a company as well as as well as "the personnel" deployment and organizational structure.

These characteristics are described in the following white paper in order to enable a subsequent value-added calculation using a value-added calculator.

The added value model quantifies and compares established and transformed processes on the basis of established controlling Key performance Indicator (KPI).

Ceteris paribus, the following added value for industrial companies can be demonstrated when applying SMART standards:

1. Reduction of the time required for the activities involved in application of standards, so that with the same per 1.5 to 2 times more orders can be processed with the same can be processed than in the status quo.
2. Reduction in costs associated with standards application activities of between 48% and 64%.
3. Increase in the order margin between 60% and 85% with constant order volumes and sales prices.
4. Increase in turnover between 32 and 60% with constant percentage target margin.

1 https://www.dke.de/idis-whitepaper-1_en

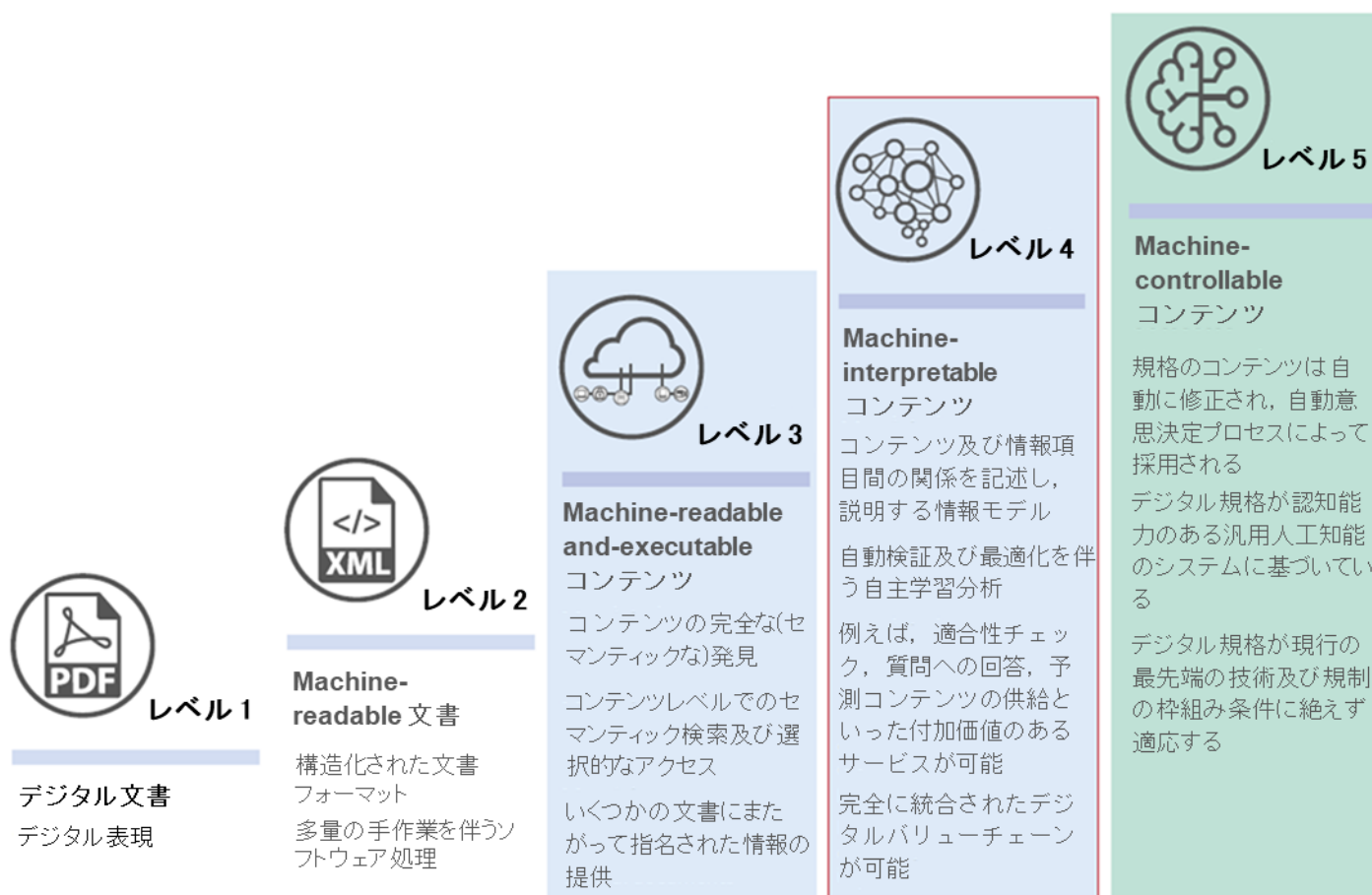


図1-2: 拡張版実用モデル – IDiS白書¹

SMART規格の実施前後の比較における課題の一つがプロセスの流れの変化を視覚化することである。これまでは完全なまたは部分的な規格文書に焦点が当てられていたが、今後は開発される製品とつまりその要求事項に焦点が当たることになる(仕様中心)。SMART規格内の統一セマンティクスにより、現在では識別可能で分類可能な情報ユニットが入手可能になり(図1-2)、これに対して要求に応じて(要求事項を説明することにより)意図的に対処することができる。

プロセスが一連の作業ではなくなり、並行して行われることで製品開発プロセスは短くなる(図3-1参照)。

これはプロセス及び製品の質だけでなく企業の売上創出の可能性並びに“人員”配置及び組織構造へのプラスの影響をもたらすことができる。

これらの特性については、この後で説明する付加価値の計算方法を使用した付加価値計算を可能にするためにこの白書にて説明する。

付加価値モデルは確立された管理のための重要業績評価指標(KPI)に基づき、確立され、変換されたプロセスを定量化し、比較するものである。

他の条件が同じの場合、SMART規格の適用により、事業会社に対して以下の付加価値が実証可能である。

1. 規格の適用に関わる活動に必要な時間が減少することで現状の同じ時間で処理できる量の1.5~2倍の注文が処理できる。
2. 規格適用活動に関連する費用が48%から64%減る。
3. 注引量及び販売価格が不変の場合、注文差益が60%から85%増える。
4. 目標差益率が不変の場合、売上が32%から60%増える。

¹ https://www.dke.de/idis-whitepaper-1_en

Acknowledgements

This white paper was written under the leadership of Dipl. -Ing. (FH) Raymond Puppen (DKE) and Dipl. -Ing. (FH) Andreas Wernicke (DIN Media) with major contributions or support from the following people:

- Melanie Kattwinkel, SMS Group GmbH (illustrations)
- Michael Noll, Open Grid Europe GmbH (company processes)
- Martina Paul, MBA, Huawei Technologies Switzerland (company processes)
- Dipl. -Ing. (FH) Raymond Puppen, DKE (SMART standards added value model, company processes)
- Dr. rer. nat. Magnus Redeker, Fraunhofer IOSB-INA (Asset Administration Shell-based SMART standards)
- Dipl.-Ing. HS1 Christian Rüter, CLAAS KGaA mbH (illustrations)
- Stefanie Voit, WP, StB, TS.advisory GbR (Business management considerations, SMART standards added value model and calculations)
- Bahram Salimi, Publication management and graphic assistance

The benefit of using standards could only be made measurable in business terms with the contributions of all involved persons in this white paper 3.

Specific input was also received from

- Annette Eschenbach,
- M. Eng (DIN Software),
- Sarah Haake-Schäfer (Carl Zeiss Vision),
- Dipl.-Ing. Univ. Dietmar Lochner (Schaeffler Technologies AG & Co. KG),
- Nahid Jui Pervin, MBA (DKE),
- Dipl. -Ing. (FH) Andreas Wernicke (DIN Media) and
- Birgit Wiedmann (DIN Media).

Special thanks go to Ms. Stefanie Voit, WP, StB, who played a leading role in the development of the SMART standards value-added model and thus made its measurability possible in the first place.

謝辞

本白書はDipl. -Ing. (FH) Raymond Puppan (DKE)及びDipl. -Ing. (FH) Andreas Wernicke (DIN Media)のリーダーシップのもとで、以下の方々の多大な貢献により作成された。

- Melanie Kattwinkel, SMS Group GmbH (イラスト)
- Michael Noll, Open Grid Europe GmbH (企業プロセス)
- Martina Paul, MBA, Huawei Technologies Switzerland (企業プロセス)
- Dipl. -Ing. (FH) Raymond Puppan, DKE (SMART規格付加価値モデル, 企業プロセス)
- Dr. rer. nat. Magnus Redeker, Fraunhofer IOSB-INA (アセット管理シェルに基づいたSMART規格)
- Dipl.-Ing. HS1 Christian Rütther, CLAAS KGaA mbH (イラスト)
- Stefanie Voit, WP, StB, TS.advisory GbR (ビジネス管理上の検討事項, SMART規格付加価値モデル及び計算)
- Bahram Salimi, 出版管理及びグラフィック支援

規格の利用の便益がビジネスの観点から測定可能になったのはこの白書3に関わったすべての関係者の貢献のおかげである。

具体的なインプットの提供者は以下の通り

- Annette Eschenbach,
- M. Eng (DIN Software),
- Sarah Haake-Schäfer (Carl Zeiss Vision),
- Dipl.-Ing. Univ. Dietmar Lochner (Schaeffler Technologies AG & Co. KG),
- Nahid Jui Pervin, MBA (DKE),
- Dipl. -Ing. (FH) Andreas Wernicke (DIN Media)
- Birgit Wiedmann (DIN Media)

そもそも測定を可能にしたSMART規格付加価値モデルの開発において主導的な役割を担ったMs. Stefanie Voit, WP, StBに対して特別な感謝の意を表明する。

2 INTRODUCTION

Up to now, IDiS² has published two white papers on SMART standards.

White paper 1 deals with scenarios for digitizing standardization and standards. The scenarios were described using the four value creation process phases content creation, content management, content delivery and content usage, and describe which processes have to be adapted for a digital standard. The extended utility model was developed to describe the attributes of the digitalization level.

White paper 2 deals with the applicability of SMART standards in context of use cases. They give a basic description of what will be possible when dealing with SMART standards in terms of creation, management, provision and usage of standards. A large number of use cases were summarized in 11 generic user stories (GUS) to describe generic usage scenarios for SMART standards.

The task of IDiS white papers consists on the one hand of bringing the future closer to the present in terms of content and, on the other hand, describing the path into the future from the perspective of the present.

The approach taken by IDiS white papers is for the essence of an overarching theme to made legible, comprehensible and transparent so that the developments can be swiftly accessed.

What other developments at IDiS substantiate the statements?

Several IDiS pilot projects have investigated at the technological requirements for SMART standards (see IDiS Management Summary).³

Further development steps for SMART standards have been derived from the findings obtained in this way.

One example consists in the IDiS pilot "Conformity Assessment", which was developed in two phases:

1. Simulation
2. Measurement-based assessment

The pilot clearly revealed the interaction between **software**, **hardware** and **SMART standard**. Using standards is a crucial step in developing new products. The work is usually carried out in laborious manual steps in which the required information must be recorded from the relevant standard (in PDF), extracted and transferred to other systems for use.

The concepts and results developed in the project form the basis for possible automation in this field by minimizing the manual workload and reducing possible errors in transmission, in order to clearly enhance quality and efficiency while creating documentable evidence.

2 <https://www.dke.de/idis>

3 <https://www.dke.de/idis-piloten-2022-en>

4 <https://www.dke.de/idis/pilotprojekte/konformitaetspruefung>

2 はじめに

IDiS²はこれまでにSMART規格に関する2つの白書を発行した。

白書1は標準化と規格のデジタル化のためのシナリオに対処するもので、コンテンツ作成、コンテンツ管理、コンテンツ提供、コンテンツ使用という4つの価値創造プロセスフェーズを使ってこのシナリオを説明している。また、どのプロセスをデジタル規格のために採用しなければならないかを説明し、デジタル化レベルの属性を説明するために拡張実用モデルが開発された。

白書2はユースケースを使ってSMART規格の適用可能性に対処するもので、規格の作成、管理、提供及び使用の観点から、SMART規格に対処することで可能になることについての基本的な説明を提供している。SMART規格の一般的な使用シナリオを説明するために多数のユースケースが11の一般的なユーザーストーリー(GUS)にまとめられた。

IDiS白書の任務は内容の面で未来を現在に近づける一方で、現在の視点から未来への道を描写することで構成されている。

IDiS白書で取るアプローチは、開発に迅速にアクセスできるように、包括的なテーマの本質を読みやすく、理解しやすく、透明性のあるものにするものである。

この発言を裏付けるIDiSにおけるその他の進捗は何か？

いくつかのIDiSパイロットプロジェクトでSMART規格のための技術要求事項を調査した (IDiS管理概要を参照)。³

この方法で得られた発見からSMART規格のためのさらなる開発ステップが導かれた。

その一例はIDiSパイロット"適合性評価"にあり、これは以下の2つのフェーズで開発された:

1. シミュレーション
2. 測定に基づいた評価

このパイロットでソフトウェア、ハードウェア及びSMART規格の間の相互作用が明確に明らかになった。規格の使用は新製品の開発における極めて重要なステップである。この作業は通常、関連規格(のPDF)から必要な情報の記録と抽出を行い、使用のために他のシステムに転送しなければならないという手間のかかる手作業によるステップで行われる。

このプロジェクトで開発された概念と結果は、文書化可能な証拠を作成しながら品質と効率を明確に向上させるために、手作業の量を最小にし、伝送時に起こり得るエラーを減らすことにより、この分野における自動化の可能性の基礎を形成する。

² <https://www.dke.de/idis>

³ <https://www.dke.de/idis-piloten-2022-en>

⁴ <https://www.dke.de/idis/pilotprojekte/konformitaetspruefung>

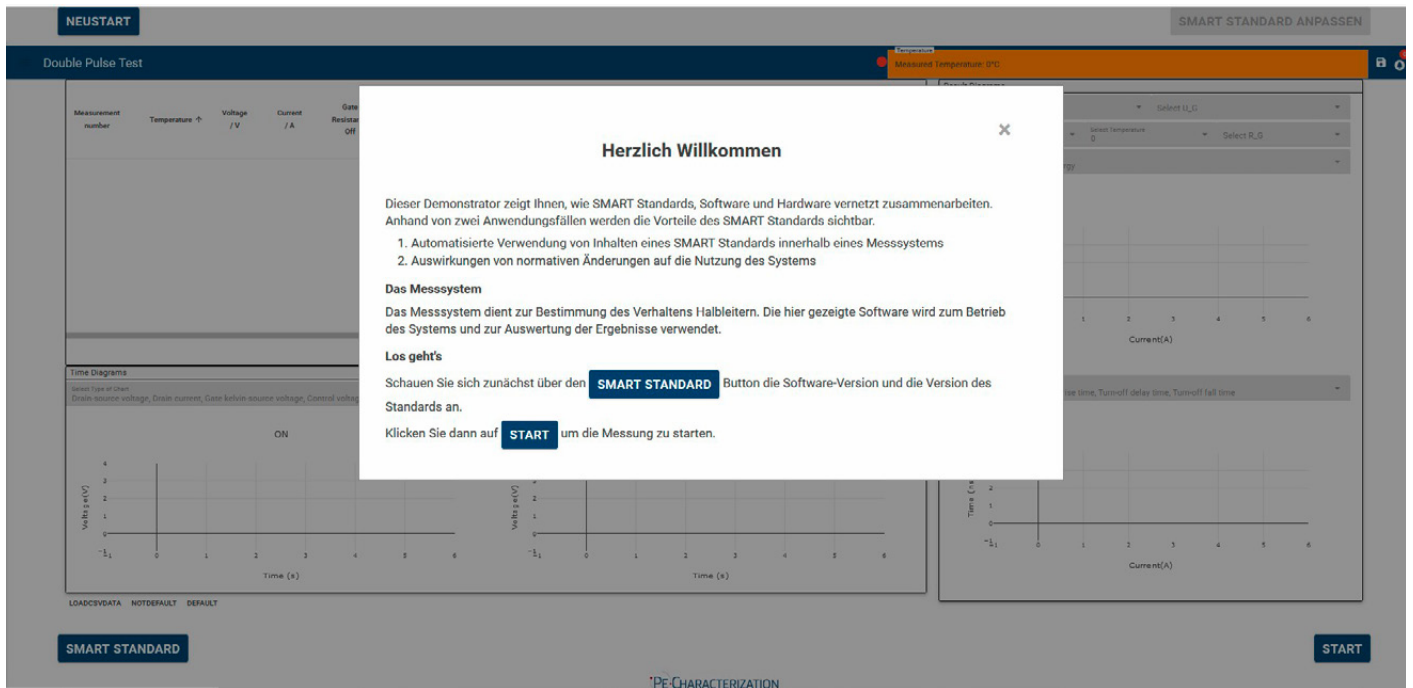


Fig. 2-1: IDiS pilot Conformity testing 1 (source: PE-Systems)

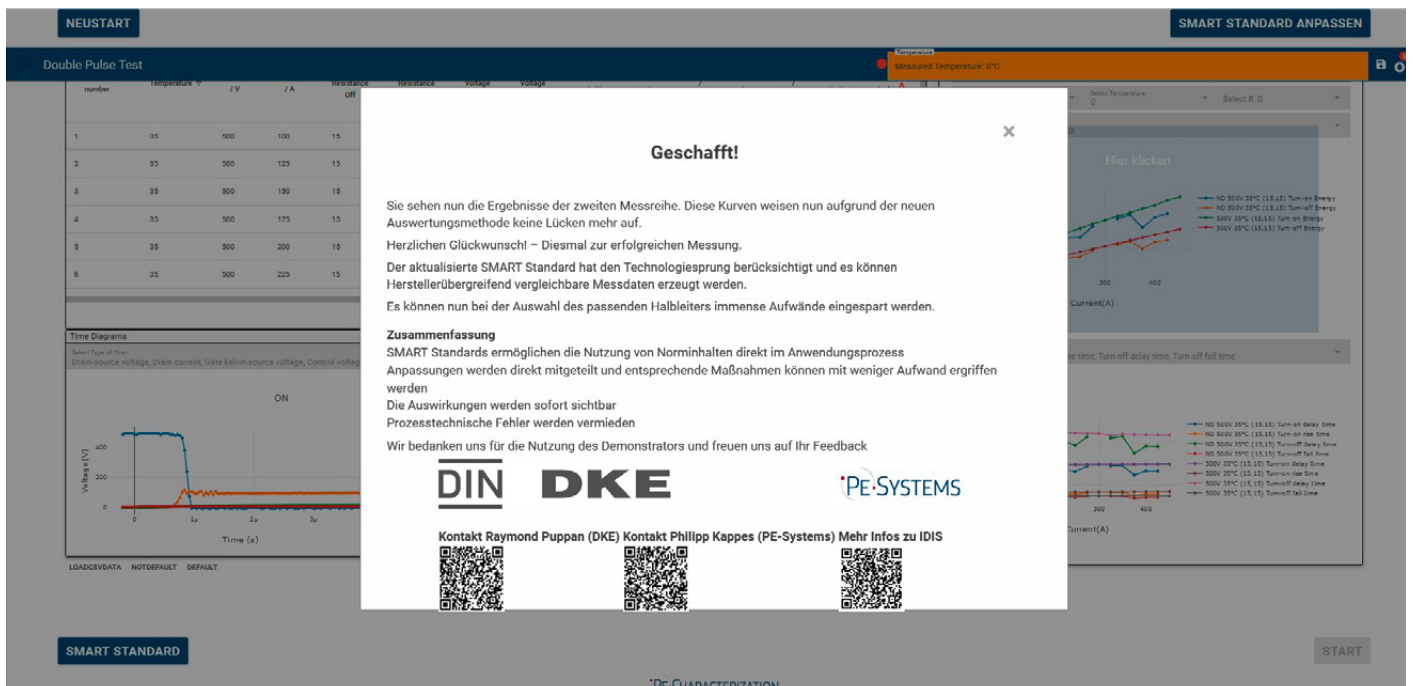


Fig. 2-2: IDiS pilot Conformity testing 2 (source: PE-Systems)

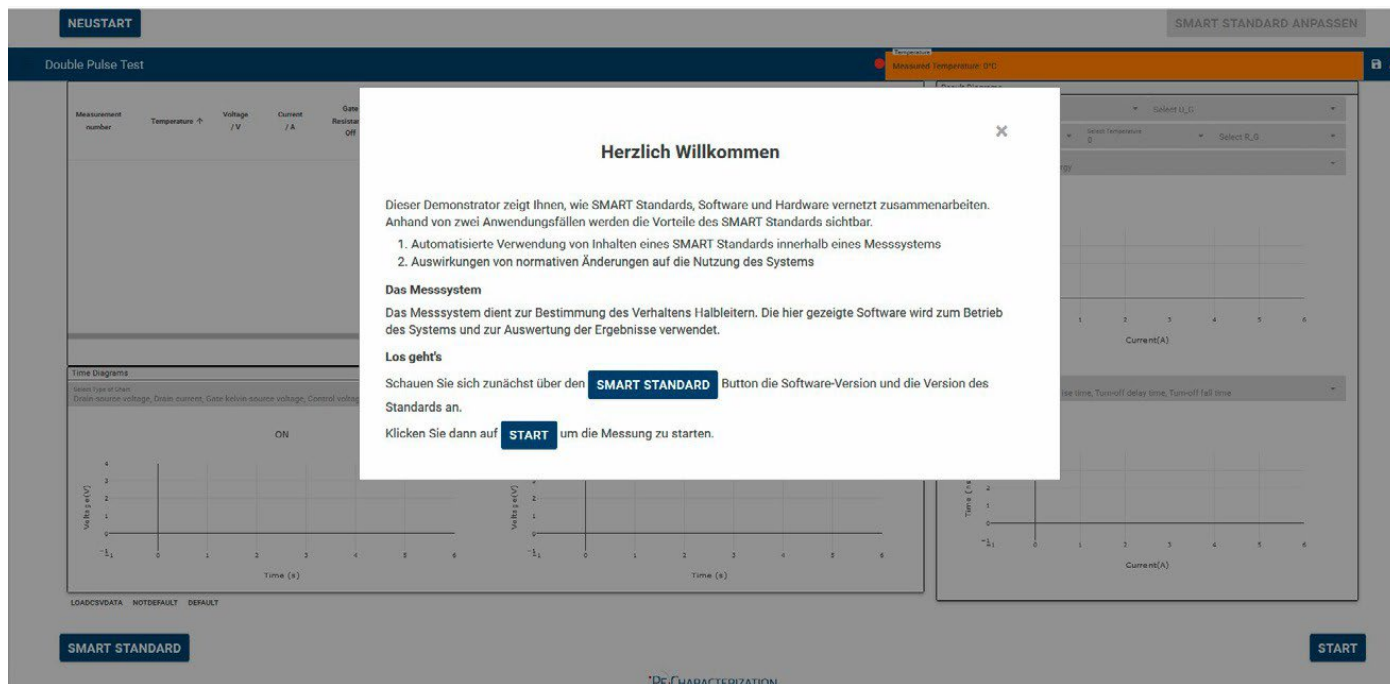


図2-1: IDiSパイロット適合性試験1 (出典: PE-Systems)

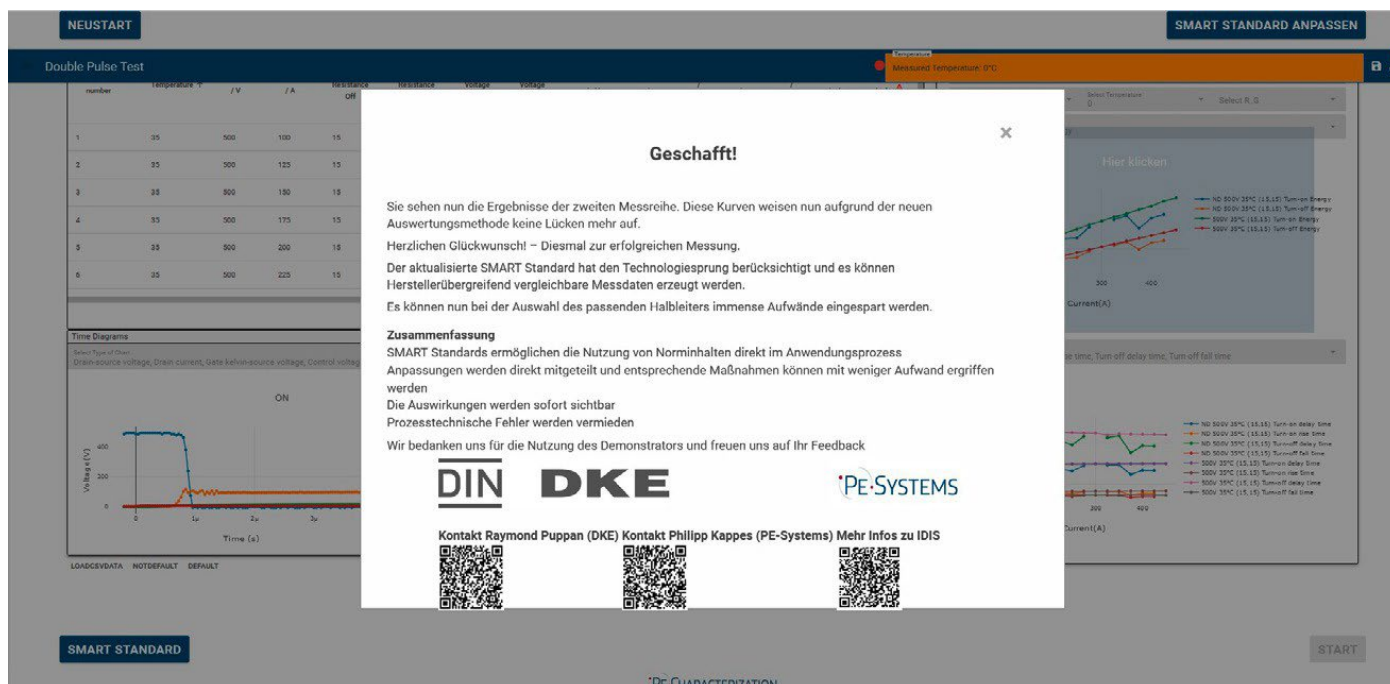


図2-2: IDiSパイロット適合性試験 2 (出典: PE-Systems)

The **Asset Administration Shell (AAS)** is a concept for Industry 4.0-compliant implementation of digital twins^{5,6}. The digital twin of a represented asset improves, among others, cross-lifecycle documentation and interoperability. Assets include e.g. components, machines or systems for which standards or parts of standards are used for documentation or certification. Today this is a manual process based on documents obtained from proprietary document management systems for viewing or reviewing, or on paper.

The IDiS pilot NormAAS demonstrates how AAS can be extended by adding standard content or possibly relevant standard fragments to significantly accelerate the development processes for new products. The digital pre-certification service, that is executable in the pilot. Assesses the respective development stage of a product in terms of fulfilling the

requirements of those standards that the product is supposed to comply with: Which requirements are already fulfilled in the current development stage and where does the product need further specification? In the prototype, this assessment – easy to use while accelerating the product development process is based on an automated matching of the product's capabilities with their interoperable description in the product AAS and the requirements with their interoperable description in the standard's ASSs.

Fig. 2-3 visualizes the prototype digital pre-certification service. The digital pre-certification service assesses the product capabilities of the current development.

More details about the service and the AAS-based standards can be found in section 4.1.

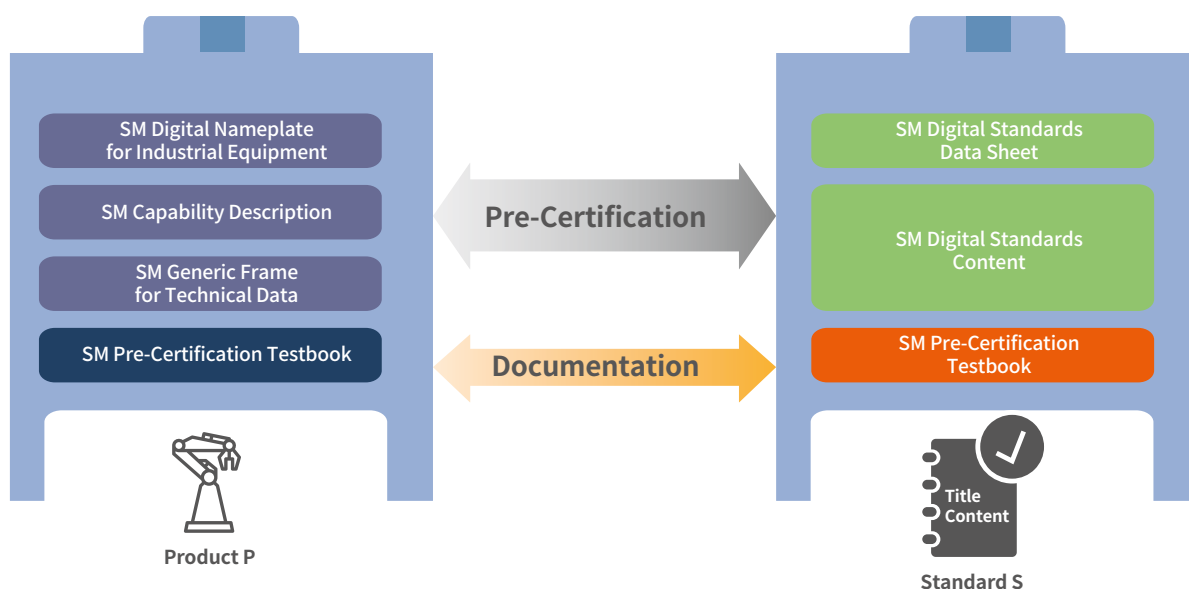


Fig. 2-3: Digital pre-certification in the IDiS pilot NormAAS. The AAS of a product on the left and the AAS of a standard on the right, with their respective sub-models (Redeker, Fraunhofer IOSB-INA)

5 DIN SPEC 91345: Reference Architecture Model Industrie 4.0 (RAMI4.0), DIN Std. DIN SPEC 91 345, 2016, <https://dx.doi.org/10.31030/2436156>

6 Specification of the Asset Administration Shell Part 1: Metamodel – IDTA Number: 01001-3-0, https://industrialdigitaltwin.org/content-hub/aasspecifications/idta_01001-3-0_metamodel

アセット管理シェル(AAS)はデジタルツインのインダストリー4.0に準拠した実施のための概念である^{5, 6}。代表されるアセットのデジタルツインはとりわけライフサイクルにまたがった情報管理及び相互運用を改善する。アセットには例えばコンポーネント、規格またはその一部が情報管理または認証に使われる機械またはシステムが含まれる。今日これは閲覧または精査のための独自の文書管理システムまたは紙の文書に基づく手作業のプロセスである。

IDiSパイロットNormAASは、新製品の開発プロセスを大幅に加速させるために規格コンテンツまたは可能性として関連規格フラグメントを追加することでAASを拡張できることを実証するものである。このパイロットではデジタル事前認証サービスが実行可能であり、現在の開発ステージではどの要求事項がすでに満たされており、

製品がさらなる規定を必要とするのはどこかという製品が適合しなくてはならない規格の要求事項を満たすという観点から、製品のそれぞれの開発ステージを評価する。プロトタイプでは、製品開発プロセスを加速させる一方で使いやすいこの評価は製品の能力と製品AASにおいて相互運用可能なその記述、並びに要求事項と規格のASSにおいて相互運用可能なその記述との自動マッチングに基づいている。

図2-3はデジタル事前認証サービスのプロトタイプを視覚化したものである。デジタル事前認証サービスでは現在の開発における製品能力を評価する。

このサービスとAASに基づく規格についての詳細はセクション4.1.にて見つけることができる。

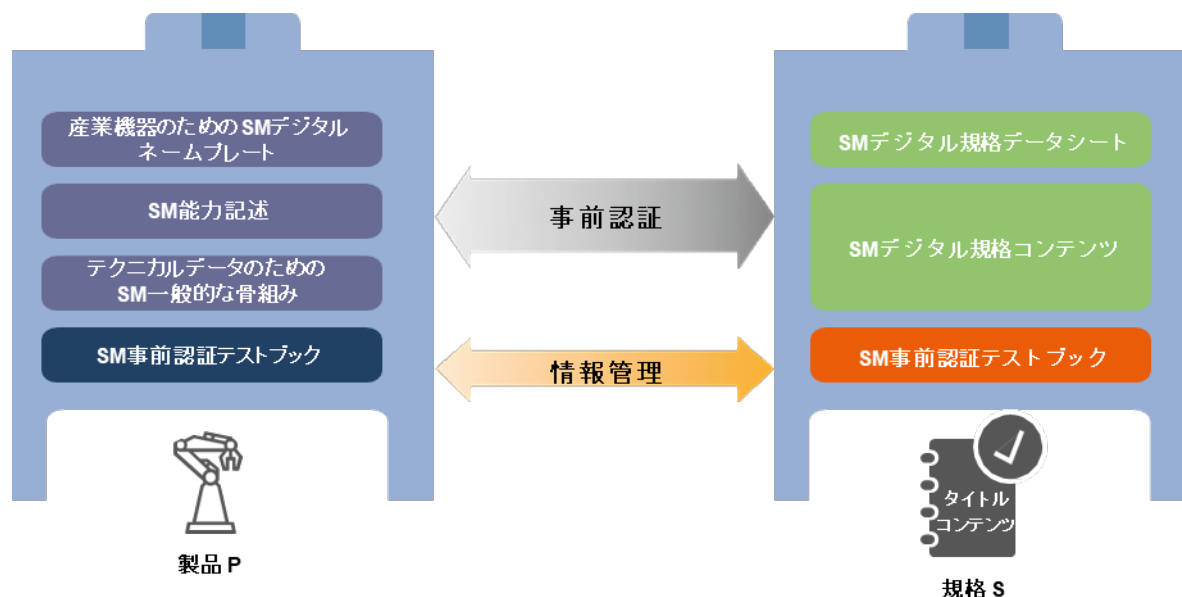


図2-3: IDiSパイロットNormAASにおけるデジタル事前認証。左側に製品のAAS, 右側に規格のAAS, 並びにそれぞれのサブモデル (【訳者注: SMIはSMARTの意】) (Redeker, Fraunhofer IOSB-INA)

⁵ DIN SPEC 91345: インダストリー4.0リファレンスアーキテクチャモデル (RAMI4.0), DIN Std. DIN SPEC 91 345, 2016, <https://dx.doi.org/10.31030/2436156>

⁶ アセット管理シェルの仕様第1部:メタモデル – IDTA Number: 01001-3-0, https://industrialdigitaltwin.org/content-hub/aasspecifications/idta_01001-3-0_metamodel

Summary:

- SMART standards enable the use of standard content directly in the application process.
- Adjustments are reported directly
- Measures can be taken with less effort.
 - The effects are immediately visible.
 - Process-related errors are avoided.

Why a white paper 3 now?

As mentioned at the start, white papers 1 and 2 led to the question of measurability: what savings or added value result from the SMART standards?

A bottom-up approach has been chosen to measure the benefit.

Future scenarios were used to elaborate the structure of the added value model. These future scenarios were defined, giving due consideration to typical process workflows in the companies.

It was thus possible to ascertain the impacts of using SMART standards in terms of process quality, product quality and turnover potential, as well as the impacts on the workforce or organization.

まとめ:

- SMART規格は適用プロセスで規格コンテンツの使用を直接可能にする。
- 調節は直接報告される。
- より少ない労力で測定が可能である。
 - すぐに効果が見える。
 - プロセス関連のエラーが回避される。

なぜ今白書3なのか？

冒頭で述べたように、白書1と2により、SMART規格によってどのような節約や付加価値がもたらされるのかという測定可能性の問題が生じた。

便益を測定するためにボトムアップアプローチが選択された。

今後のシナリオを使用して付加価値モデルの構造を詳細化した。これらの今後のシナリオは企業内の典型的なプロセスワークフローを十分に考慮して定義された。

結果として、プロセスの質、製品の質及び売上創出の可能性、並びに労働者全体または組織への影響の観点からSMART規格使用の影響を確かめることが可能だった。

3 REQUIREMENTS FOR COMPANIES WHEN IMPLEMENTING SMART STANDARDS

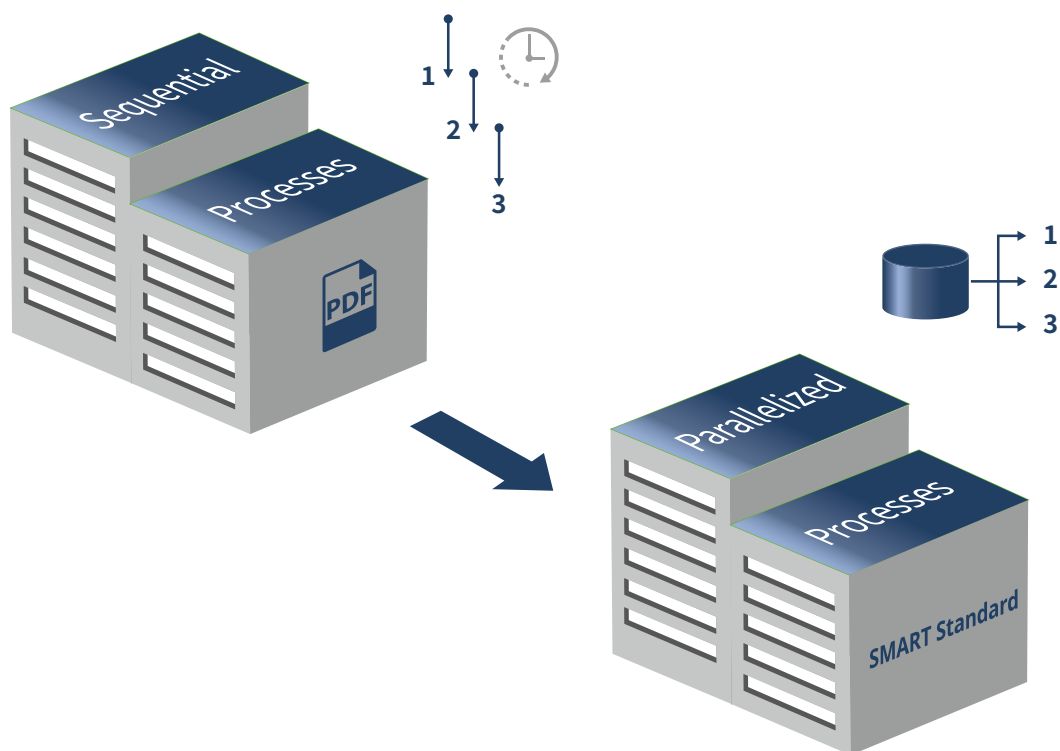


Fig. 3-1: Comparing companies with PDF process (sequential) and SMART standards process (parallel) – (Melanie Kattwinkel, SMS Group)

Obtaining an initial picture is a challenge due to the meagre information available from companies about whether they quantified the costs and effort involved in using standards, as the only costs to be registered were usually those involved in purchasing standards (paper, as a PDF, individually or using corresponding subscriptions, etc.). Experience shows that there are no uniform, consistent measures in place for measuring the benefit by assessing various activities in the individual companies, for example in product development processes.

The added value of SMART standards can therefore only be assessed indirectly by drawing a comparison with the former use of paper or PDFs in the past. An overarching conclusion of the results from the analysis of the change from previously

sequential business processes to parallel processes. That means that SMART standards not only have the potential of "lubricating" the process chain by supporting more efficient workflows in a classic process chain: they also change the process chain and redesign it directly. Only this overarching approach makes it possible to derive any corresponding added value (Fig. 3-1).

In the status quo, the expenses involved in researching standards, collecting information relevant to the usage process through to extracting it and manually transferring it when using PDF documents is associated with a high level of effort if these have not previously been automated via software systems at greater expense.

3 SMART規格実施時の企業に対する要求事項

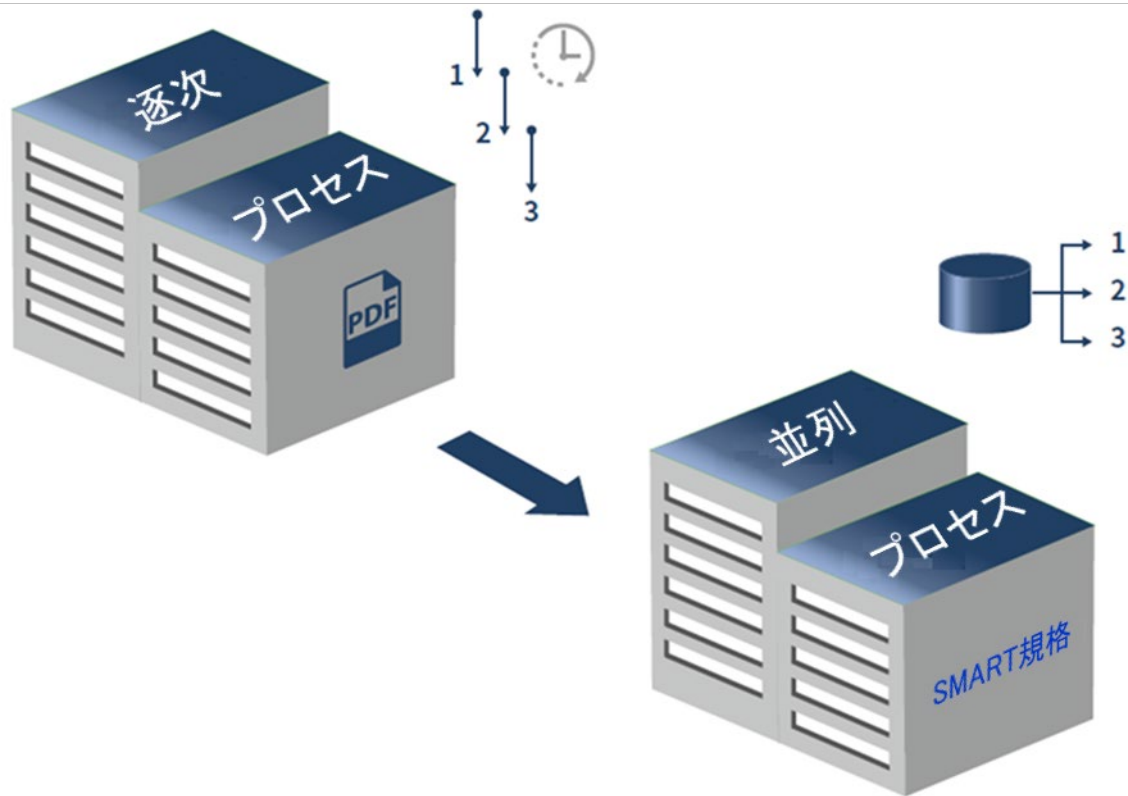


図3-1: PDFプロセス(逐次)を採用する企業とSMART規格プロセス(並列)を採用する企業の比較 – (Melanie Kattwinkel, SMS Group)

通常登録すべき費用は規格の購入(紙, PDFで個別に, または対応するサブスクリプションの使用など)にかかるものだけであったため, 規格の使用に伴う費用及び労力を定量化したかどうかについて企業から得られる情報が乏しいという理由で, 初期の全体像を得ることが課題である。例えば製品開発プロセスといった個々の企業のさまざまな活動を評価することで便益を測定するための統一かつ一貫した尺度は存在しないことを経験が示している。

したがって, SMART規格の付加価値はこれまでの紙またはPDFの使用と比較することで間接的に評価することしかできない。従来の逐次的なビジネスプロセスから並列的なプロセスへの変更の分析結果の包括的な結論が意味するのは, SMART規格は昔ながらの

プロセスチェーンでより効率的なワークフローを支援することでプロセスチェーンを”円滑に動かす”潜在能力があるだけでなく, プロセスチェーンを直接変え, 再設計するということである。この包括的なアプローチのみが対応する付加価値を引き出すことを可能にする(図3-1)。

現状では, 規格の調査, 使用プロセスに関連する情報の収集からPDF文書の使用の際の同情報の抽出及び手作業による転送までにかかる費用は, これらが以前にソフトウェアシステムによって自動化されていない場合, より大きな出費のもとで多大な労力を伴う。

Some companies are already investing a great deal in digitalizing workflow processes involved in value creation. When it comes to XML formats for example, companies face the challenge of having to process the standards into a suitable form before they can be actually used.

This leads to the conclusion that the effort required for the ready-to-use preparation of digital standards in companies will merely shift the effort of researching and determining the relevance of previously used PDF standards forward in the overall context.

For companies that "produce" their own digital standards, this means increased effort for deploying qualified skilled staff for the compilation (**initial cost**) and maintenance (**subsequent cost**), to ascertain whether the data are relevant and up-to-date and to make the standard contents ready for the process.

This effort can be reduced cost-effectively if the provision and application support of standards is provided by digital services (Content-as-a-Service) that require SMART standards.

If SMART standards are now made available to a company ready for use, they can be embedded in the company's existing IT infrastructure where their data can be further processed. If such a structure is available or being planned and if the company has a digitalization strategy and a defined implementation timeframe, then nothing stands in the way of generating added value through SMART standards.

What is the state of digitalization in German enterprises?

Studies on the digitalization potential of enterprises in Germany draw the following picture:

1. Germany consists to more than 99% of small and medium-sized companies (SME).
2. Large companies have already reached a high level of digitalization within which defined processes are already taking place.
3. Most SMEs are forced to exist in a supply chain where they are co-dependent on large companies, resulting in a certain migration pressure.
4. SMEs therefore have to estimate the potential benefit in order to calculate the necessary costs, as standards must continue to be used of communication across companies.

It is certain that the migration to SMART standards will pose business challenges for SMEs in particular, as they will incur costs for the transformation to be digitalized application of standards.

To improve acceptance, predictability and thus investment propensity, companies need a tool to assess the impacts for example in terms of product and process quality or turnover potential, as well as the impacts on the organization. Such a tool visualizes the fundamental process workflow changes that are necessary in order to exploit the full business-oriented potential in SMART standards.

More precise analysis of the digitalization potential of companies can be found in Annex A.

一部の企業は価値創造に関わるワークフロープロセスのデジタル化にすでに多くの投資を行っている。例えばXML形式に関しては、企業は実際に使用する前に規格を適切な形式に処理しなければならないという課題に直面する。

このことから、企業でデジタル規格をすぐに使用できるように準備するために必要な労力は、全体では、これまで使用してきたPDF形式の規格の関連性の調査及び決定を行う労力の転換を進めるだけであるという結論につながる。

独自のデジタル規格を”作り出す”企業にとって、これはデータに関連性があり最新であるかどうかを確認し、プロセスのために規格コンテンツの準備を整えるために、編集(初期費用)及び維持(今後かかる費用)のために適格でスキルがあるスタッフを配置するための労力の増加を意味する。

SMART規格を必要とするデジタルサービス(サービスとしてのコンテンツ)が規格の提供及び適用の支援を行う場合、この労力は費用効果的に削減できる。

SMART規格がすぐに使用できる状態で入手できるようになった場合、企業はSMART規格を自身の既存のIT基盤に埋め込んでデータをさらに処理することができる。このような構造が入手可能であるかまたは計画されており、企業にデジタル化戦略及び設定された実施時期があれば、SMART規格を通じて付加価値を生み出すことを妨げるものはない。

ドイツの企業体におけるデジタル化の状況は？

ドイツの企業のデジタル化の潜在能力に関する研究により描き出された全体像は以下の通り。

1. ドイツの企業の99%以上は中小企業(SME)
2. 大企業は高いレベルのデジタル化をすでに達成しており、定義されたプロセスがすでに行われている。
3. ほとんどのSMEは大企業に共依存するサプライチェーンの中に存在することを余儀なくされており、これにより一定の移行圧力が生じている。
4. したがって、企業間のコミュニケーションに規格が使われ続けなければならないため、SMEは必要な費用を計算するために潜在的な便益を見積らなければならない。

SMART規格への移行は、規格の適用をデジタル化するための変革の費用がかかるため、特にSMEにとってビジネス上の課題となることは確かである。

受け入れ、予測可能性、ひいては投資性向を改善するために、企業は例えば製品及びプロセスの質、売上創出の可能性といった観点からの影響並びに組織への影響を評価するツールを必要としている。このようなツールはSMART規格のビジネス指向の潜在能力を最大に活用するために必要な抜本的なプロセスワークフローの変更を視覚化するものである。

企業のデジタル化の潜在能力に関するより精密な分析を附属書Aに記載する。

This is based on a representative analysis of the follow-up survey on digitalization processes among SMEs of the Institut für Mittelstandsforschung (IfM - Institute for SME Research) in Bonn in 2022, IfM materials no. 291⁷, which compares the progress of digitalization in companies with the situation in 2016.

Results of the study:

- Since 2016 there has been a greater orientation toward more efficient production and business processes.
- There is also an increasing focus on using digital technologies to improve products and services.
- Companies forge ahead with digitalization when they see a direct operative and business-oriented added value.
- Overall, there is a high level of dynamism in digitalization within and across companies.

Organizational transformation

The following assumptions serve as a starting point:

- a. Intrinsically speaking, SMART standards according to the extended utility model are deemed to be software (programming code). Thought must therefore be given to how companies will have to adapt their processes in future to make the best possible use of SMART standards.
- b. If these processes are already machine-supported, it can be presumed that at least these aspects of a company's workflows are already at least partially digitalized.

- c. In cases where processes are not machine-supported or where the corresponding workflows are not visualized in digital systems, the reverse assumption applies, namely that basic aspects of these processes are not yet available as digital models.
- d. From a company's perspective, digitalization is not an end in itself but should generate benefit and create value. The extent to which the use of SMART standards is justified therefore depends greatly on a company's business orientation.
- e. Appropriate, value-creating use of SMART standards is therefore also an indicator of the digital maturity⁸ of a company in the context of its corporate purpose.

CONCLUSIONS AND SUGGESTIONS

Depending on which of these assumptions and conditions applies, a different approach must be chosen or it must be checked whether an adaptation of the processes is necessary and makes sense.

The deployment of SMART standards may be appropriate in cases coming under point b.

Annex A describes more detailed observations of generic example processes based on the assumptions made and links them to the Generic User Stories (GUS).

⁷ IfM Materials Digitalization Processes of SMEs in Manufacturing – follow-up survey

⁸ Degree of change in strategy, business model, organization, processes and culture in companies by using digital technologies to enhance competitiveness. https://web.archive.org/web/20200602080850id_/https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/0042-059X-2016-2-98.pdf

これはボンにあるInstitut für Mittelstandsforschung (IfM – SME研究機関)が2022年に行った、2016年の企業におけるデジタル化の進捗状況を比較するSMEのデジタル化プロセスに関するフォローアップ調査であるIfM資料No.291⁷の代表的な分析に基づいている。

研究結果

- 2016年以来、より効率的な生産プロセス及びビジネスプロセスを志向する傾向が強まっている。
- 製品及びサービスを改善するためのデジタル技術の使用への注目も増えている。
- 企業は有効でビジネス指向の直接的な付加価値を見出す時デジタル化を推進する。
- 全体として、企業内及び企業にまたがったデジタル化に高いレベルの活性がある。

組織の移行

以下の仮定が開始点となる:

- a. 本質的な話として、拡張版実用モデルに則ったSMART規格はソフトウェア(プログラミングコード)とみなされる。したがって、SMART規格を可能な限り最も活用するために企業が今後どのようにプロセスを適用させなければならないかを考慮しなければならない。
- b. これらのプロセスがすでに機械によるサポートを受けている場合、企業のワークフローは少なくともこれらの側面ではすでに部分的にデジタル化されていると推定できる。

- c. プロセスが機械によるサポートを受けていない場合、または対応するワークフローがデジタルシステム上で視覚化されていない場合は逆の仮定が適用される。つまりこれらのプロセスの基本的な側面はデジタルモデルとしてまだ利用可能ではない。
- d. 企業の視点では、デジタル化はそれ自体が目的ではなく、便益を生み出し、価値を創造するものであるべきである。したがって、SMART規格の使用がどのくらい正当化されるかは企業のビジネスの方向付けに大きく依存する。
- e. したがって、SMART規格の価値を生み出す適切な使用は企業の目的に照らした企業のデジタル成熟度⁸の指標でもある。

結論及び提案

これらの仮定と条件のどれが適用されるかに応じて、別のアプローチを選択するか、またはプロセスの適応が必要で、理にかなっているかどうかを確認しなければならない。

SMART規格の投入はポイントbに該当するケースにおいて適切である可能性がある。

附属書Aでは、これらの仮定に基づいた一般的なプロセス例のより詳細な観察を説明し、それらを一般的なユーザーストーリー(GUS)に紐付ける。

⁷ IfM資料 製造業のSMEのデジタル化プロセス – フォローアップ調査

⁸ 競争力強化のためのデジタル技術の使用による企業の戦略、ビジネスモデル、組織、プロセス及び文化の変化の度合い
https://web.archive.org/web/20200602080850id_/https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/0042-059X-2016-2-98.pdf

4 ADDED VALUE OF SMART STANDARDS IN OPERATION

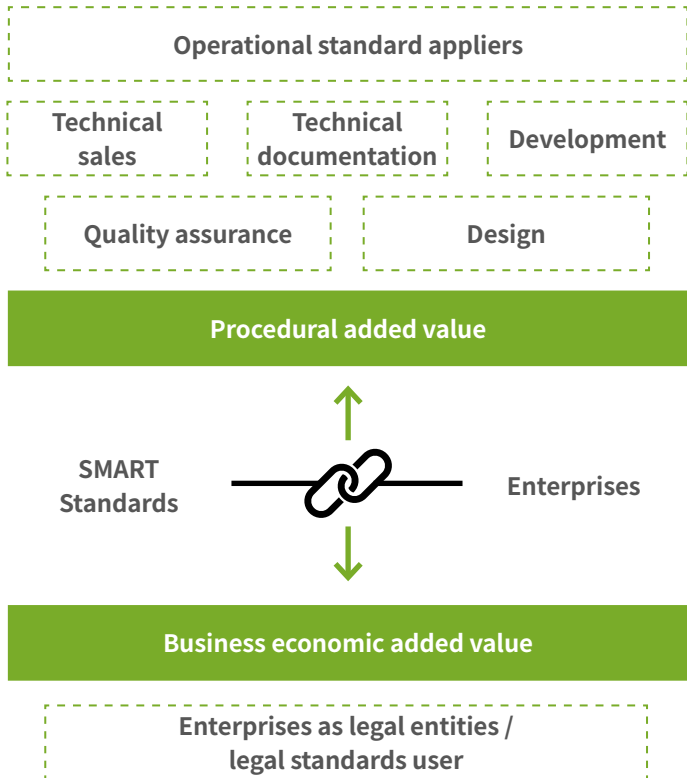


Fig. 4-1: Added value of SMART Standards

(Kattwinkel, SMS Gruppe GmbH)

For the **operative standards user**, a successive changeover from the status quo of standard usage in level 0 or level 1 to a higher level of digitalization (level 4 in future) brings an immediate process improvement in using standards pursuant to ISO 9001 for quality management systems, by making it possible to replace manual methods with IT-supported workflows in the core processes (including technical sales, design, development, technical documentation, quality assurance), particularly when it comes to retrieval, usage and change management of standards.

Besides improving operative processes, the use of SMART standards also generates business-oriented added value from the perspective of the overall company as **legal standards user** (= management view). Among others, the advantages include shorter process lead times and improved legal compliance⁹ when standards are used in the company, with IT support to ensure that standard usage is complete, up-to-date, correct and redundancefree, together with corresponding conformity¹⁰.

Companies upstream or downstream in the supply chain (e.g. external suppliers) or customers are not included in the added value analysis in this white paper. Furthermore, the perspectives of the standards creators and tool providers for the implementation of SMART standards are not taken into account in the current elaboration.

9 Compliance refers to the way companies abide by business and legal rules, i.e. complying with laws, regulations and voluntary codes (German Wikipedia 07.12.2023).

10 Conformity describes the way products for example fulfil applicable specifications (such as normative or legislative regulations).

4 SMART規格の運用がもたらす付加価値

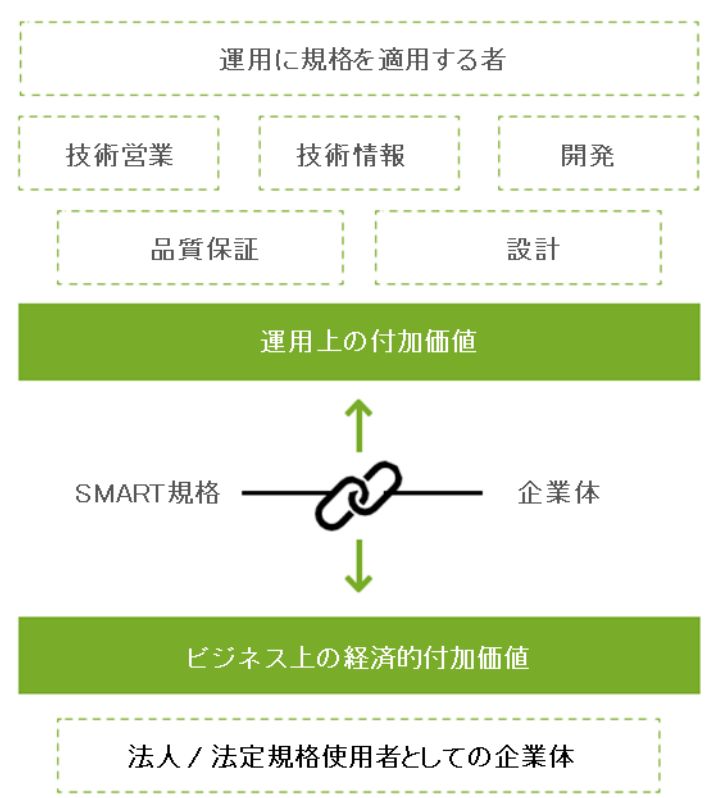


図4-1: SMART規格の付加価値

(Kattwinkel, SMS Gruppe GmbH)

運用に規格を適用する者にとって、デジタル化におけるレベル0またはレベル1からより高いレベル(将来はレベル4)への継続的な切り替えは、品質管理システムに関するISO 9001に準拠した規格の使用におけるプロセスの即座の改善をもたらす。これは特に規格のリトリーバル、使用及びに変更管理に関して、(技術営業、設計、開発、技術情報管理、品質保証を含む)中核的なプロセスで手作業からITによるサポートを受けたワークフローに置き換えることを可能にすることで実現される。

SMART規格の利用は、運用プロセスの改善に加えて、**法定規格使用者**としての企業全体の視点(=経営者視点)からビジネス指向の付加価値を生み出す。数ある利点の中には、規格の使用が完全かつ最新であり、正確で冗長性がなく、対応する適合性¹⁰を確保するためのITサポートによって、企業での規格使用の際のプロセスのリードタイムの短縮と法的コンプライアンス⁹の改善が含まれる。

サプライチェーン内の企業アップストリームまたはダウンストリーム(例: 外部供給者)または消費者はこの白書の付加価値分析には含まれていない。さらに、SMART規格の実施のための規格作成者及びツール提供者の視点は現在の詳細化では考慮されていない。

⁹ コンプライアンスは企業がビジネス及び法規則に従う方法、すなわち法律、規制及び自主規定の遵守を指す(German Wikipedia 07.12.2023).

¹⁰ 適合性は例えば製品が適用される仕様(規範的または立法上の規制)を満たすことを示している。

4.1 Process-related added value – improving the standards workflow

Workflow with PDF

Up to now, standards have been used in most companies on paper or, at very best, as PDFs. The advantage of having documents available in digital form (here: PDF) is easily visualized for example in engineering processes in the context of product development processes (see Fig. 4-2).

But there is only marginal benefit in using the ISO/IEC SMART standards utility model in level 1 (PDF) compared to level 0 (paper), as the standards are only made available to a certain group of people in the company, and usually only within one department. Other groups of people therefore have no access to the information. One major challenge up to now has been to guarantee the flow of information, for example, in ensuring customer requirements are passed on via sales to the design and development department. Since the introduction of PDF documents, the transfer of information between departments has improved because standards have become accessible to multiple areas, for example through a corporate license.

However, the changeover to PDFs did not make it any easier to do any research in the relevant applicable documents, or to check customer specifications for the use of standards, to procure and read all the documents, and then to extract and appropriately combine the relevant information. There is a risk of "information transfer errors" after and between each of these process steps, which can impact all aspects of a product (safety, security, performance, costs and thus market acceptance) (Fig. 4-2).

The weaknesses of an existing workflow systems are revealed by analyzing the most frequent processes. This usually refers to a sequence of linked process steps visualized as a whole by means of a process chain. Processes tend to stagnate when one link in the chain does not work (for instance, inadequate expertise, lacking resources, etc.), and when errors or even gaps occur in the flow of information due to overload situations, for instance. As a result, the following steps (sub-processes) no longer work properly. In the end, this can result in considerable monetary or liability risks for a company.

Workflow with SMART standards

Digitalization in the context of SMART standards can help here by initiating a change in the process landscape. When outlining the standards usage process, a comparison in the use of PDF and SMART standards (from level 3) shows the difference between a sequential and a parallel product creation process (see figures 4-2 and 4-3). In other words, the individual sub-processes are decoupled. The information flow no longer takes place via a classic process chain but is controlled at the start of a sub-process or its planning. As a result, various co-dependencies are partly or almost completely eliminated.

For example, the demonstrator of the IDiS pilot NormAAS integrates requirements from AAS-based SMART standards automatically into product development processes (see Fig. 4-4 and Fig. 4-5). Once the standards relevant for a product have been selected in step 0 of a product development process (see also Fig. 4-3), the corresponding AASs of those standards are downloaded from standard provider platforms (CaaS in Fig. 4-3) and made available on the company's internal AAS servers (company database in Fig. 4-3).

4.1 プロセスに関連する付加価値 – 規格ワークフローの改善

PDF使用時のワークフロー

今までほとんどの企業では規格は紙またはせいぜいPDFで使用されてきた。文書をデジタル形式(ここではPDF)で利用できることの利点は例えば製品開発プロセスにおけるエンジニアリングプロセスで簡単に視覚化できる(図4-2を参照)。

しかし、ISO/IEC SMART規格実用モデルをレベル1 (PDF)で使用する利点はレベル0(紙)で使用する場合と比較するとわずかである。これは規格を利用できるのが企業内の特定のグループの人々、通常1つのグループのみであるためである。したがって、その他のグループの人々はその情報にアクセスできない。これまでの大きな課題の1つが情報の流れを保証することであり、これは例えば顧客の要求事項が営業を通じて設計開発部門に確実に伝達するといったことにおいてである。PDF文書の導入以来、例えば企業ライセンスを通じて複数の領域による規格へのアクセスが可能になったため、部門間の情報伝達が改善された。

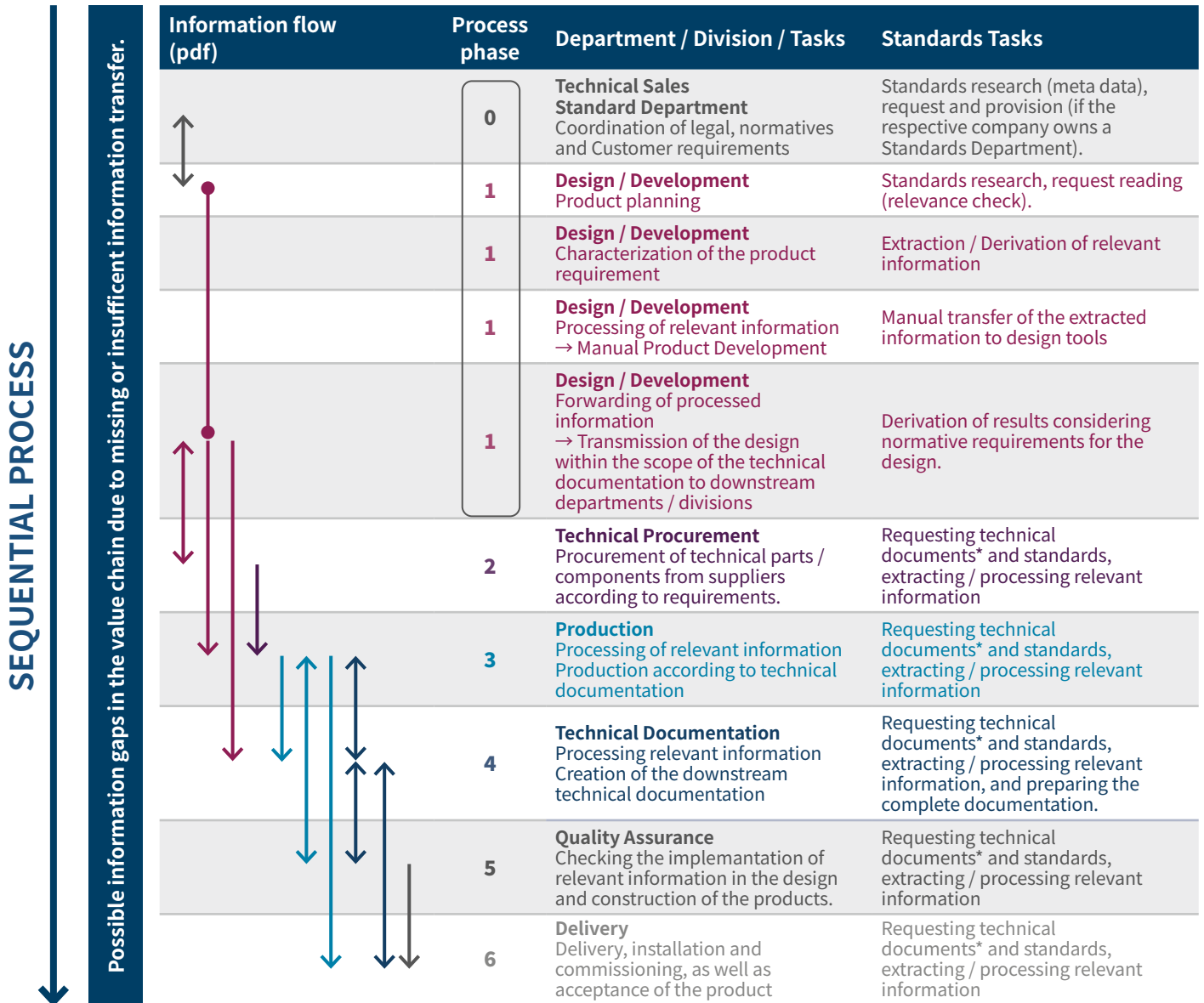
しかしながら、PDFへの切り替えによって、関連する適用可能な文書の調査または規格の使用のための顧客の仕様のチェック、すべての文書の調達と読み取り及び関連情報の抽出及び適切な結合が簡単になったわけではない。これらのプロセスステップの後及び間に“情報転送エラー”のリスクがあり、これは製品のあらゆる側面(安全性、セキュリティ、性能、費用、ひいては市場の受け入れ)に影響を与える可能性がある(図4-2)。

最も頻繁に発生するプロセスを分析することで、既存のワークフローシステムの弱点が明らかになる。これは通常プロセスチェーンによって全体が視覚化された一連のつながっているプロセスステップを指す。プロセスはチェーン内の1つのつながりが機能しない場合(例えば不十分な専門知識やリソースの不足など)や例えば過負荷状況により情報の流れにエラーまたはギャップが発生した場合に停滞する傾向がある。結果的にその後のステップ(サブプロセス)が正しく動作しなくなり、最終的に企業に多大な金銭的または法的責任のリスクをもたらす可能性がある。

SMART規格使用時のワークフロー

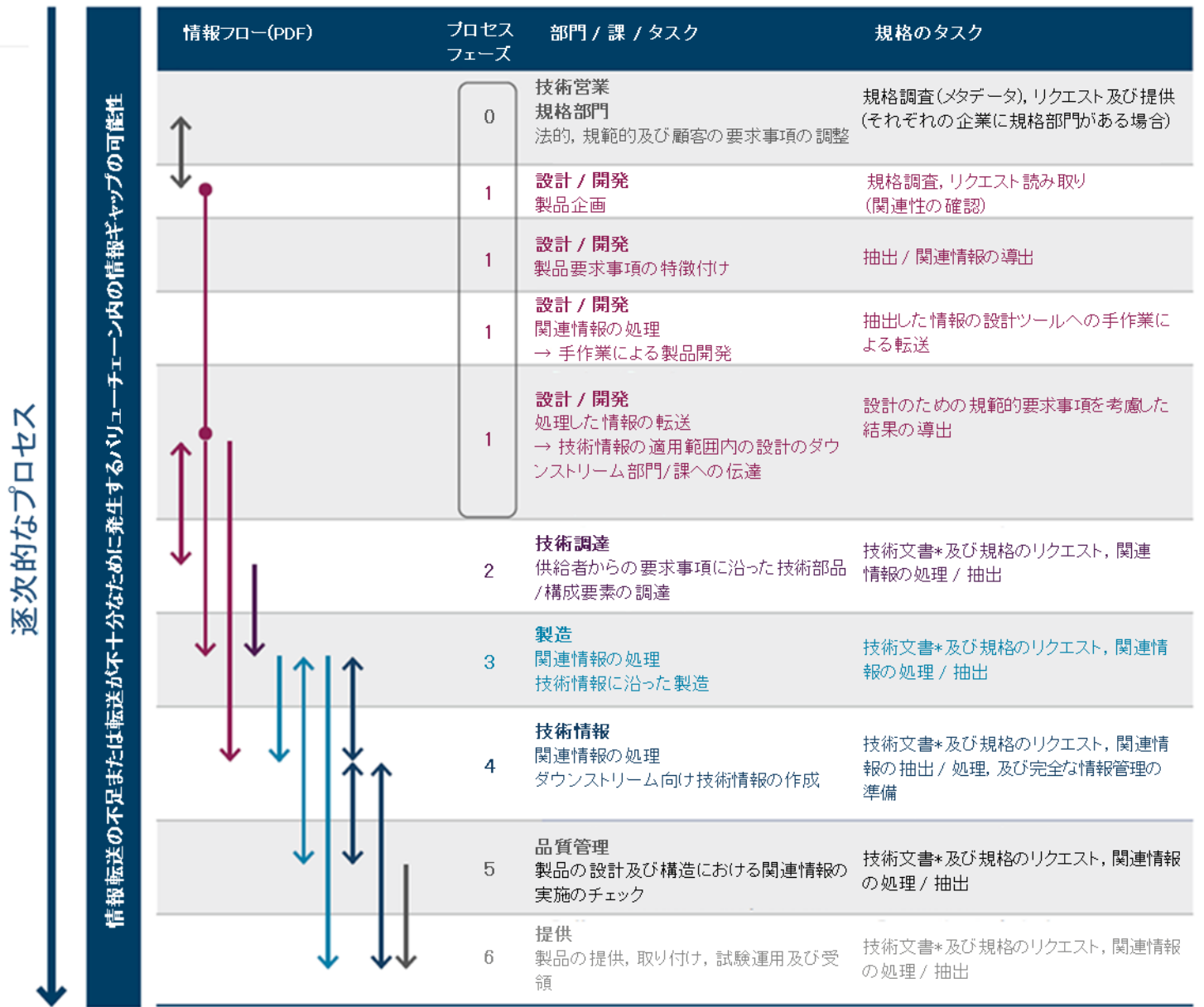
SMART規格におけるデジタル化はプロセスの大勢に変化を引き起こすことによりここで役立つことができる。規格の使用プロセスの概要を説明する際、PDF規格とSMART規格(レベル3以降)の使用を比較すると、連続した製品作成プロセスと並行した同プロセスの違いがわかる(図4-2及び4-3を参照)。言い換えると、個々のサブプロセスは分離され、情報の流れは従来のプロセスチェーンを介して行われなくなり、サブプロセスの開始時またはその計画時に制御される。結果として様々な共依存が部分的またはほぼ完全に排除される。

例えば、IDiSパイロットNormAASの実証者はAASをベースにしたSMART規格からの要求事項を製品開発プロセスに自動的に統合する(図4-4及び図4-5を参照)。製品開発プロセス(図4-3も参照)のステップ0で製品に関連する規格を選択すると、規格提供者プラットフォーム(図4-3のCaaS)からこれらの規格に対応するAASがダウンロードされ、企業内のAASサーバーで利用可能になる(図4-3の企業データベース)。



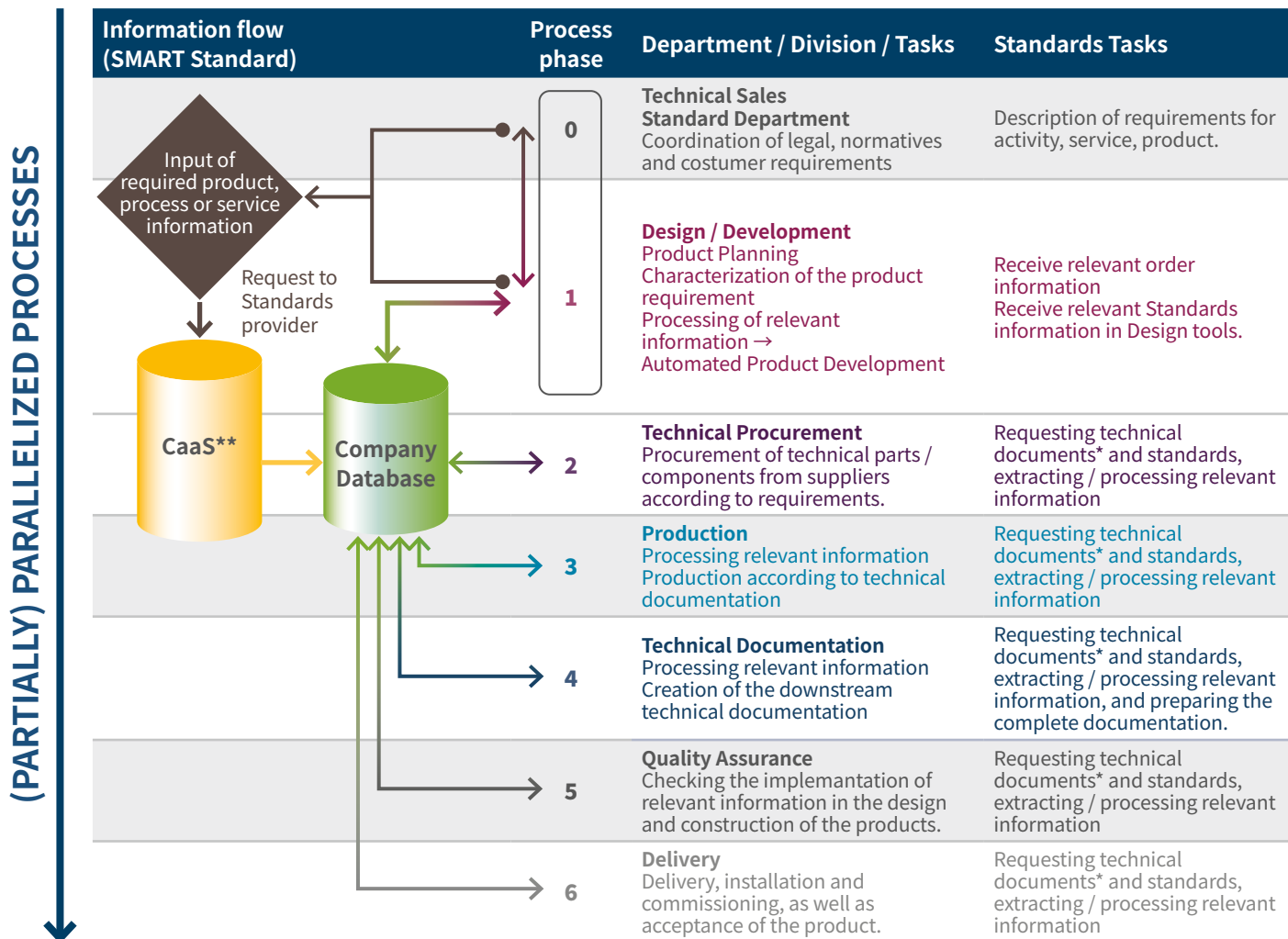
*Technical documents = process documents including relevant Standards information from **Design, Development** and **Technical Documentation** department.

Fig. 4-2: Information flow (SMART) within a product development and production process (Puppan, DKE)



*技術文書 = 設計開発及び技術情報部門からの関連規格情報を含むプロセス文書

図4-2: 製品開発及び生産プロセス内の情報フロー(SMART【訳者注:PDFの誤り】) (Puppan, DKE)

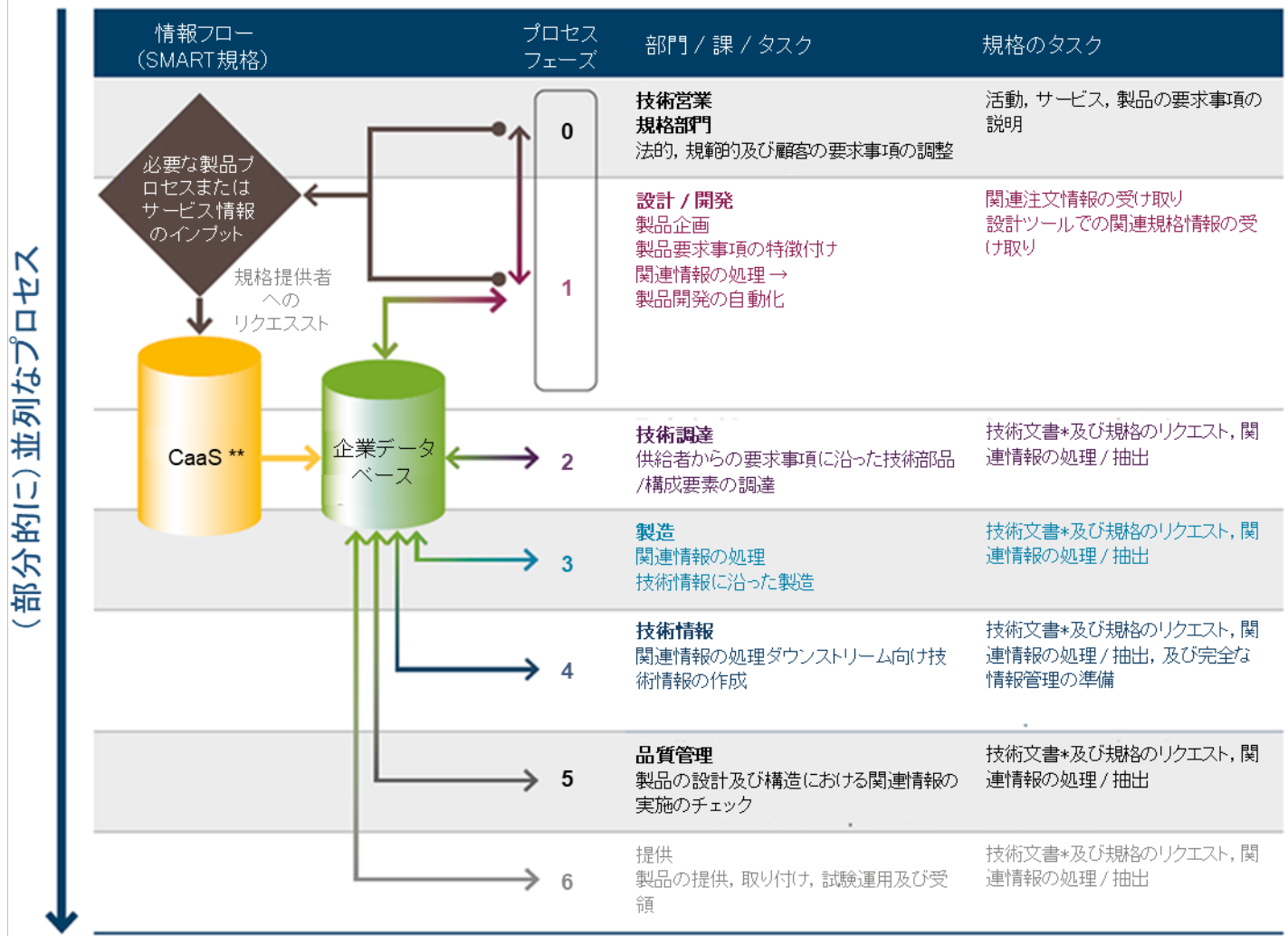


*Technical documents = process documents including relevant Standards information from **Design, Development** and **Technical Documentation** department.

Fig 4-3: Information flow (SMART) within a product development and production process (Puppan, DKE)

The digital product development service references these requirements within the AAS of the product being developed, and the users can adapt the individual implementation significance of every requirement (Fig. 4-4):

CE requirements for example usually remain mandatory, while requirements from more extensive, specific standards can be deemed optional.



*技術文書 = 設計開発及び技術情報部門からの関連規格情報を含むプロセス文書

図4-3: 製品開発及び生産プロセス内の情報フロー(SMART) (Puppan, DKE)

デジタル製品開発サービスは開発中の製品のAAS内でこれらの要求事項を参照し, 使用者は各要求事項の個別の実施重要性を適応させることができる(図4-4)。

例えばCE要求事項は通常必須のままでも, より広範で特定の規格からの要求事項は任意とみなすことができる。

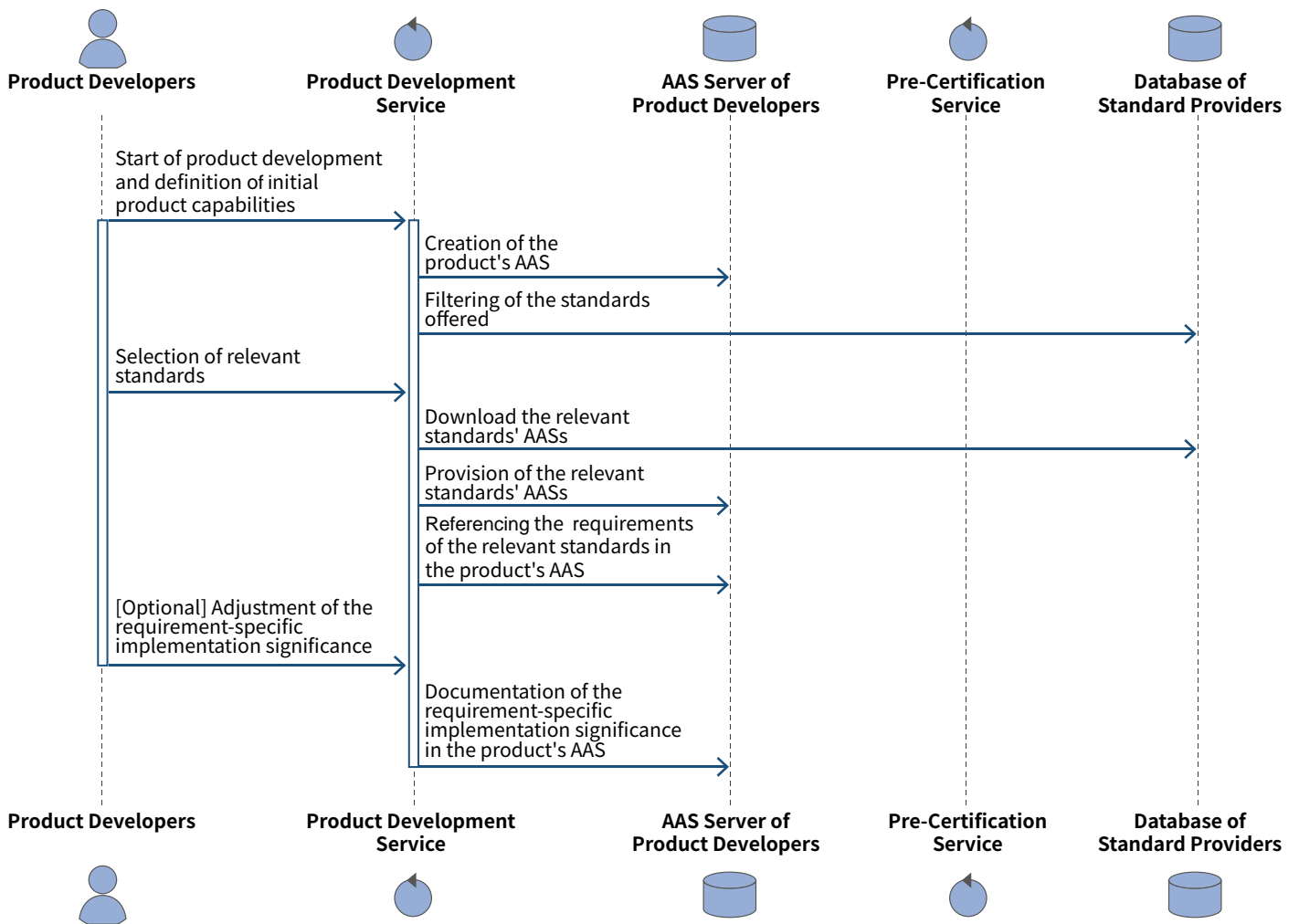


Fig. 4-4: SMART standards demonstration in the IDiS pilot NormAAS: Integrating the requirements of relevant standards into product development (Redeker, Fraunhofer IOSB-INA)

During the demonstrated product development (see also step 1 in Fig. 4-3), the product is developed in the product development service (Fig. 4-5). Capabilities and technical data are added to the product or go through further development according to the requirements. For every interim stage in product development, the users can for example book a digital pre-certification service that assesses compliance with the requirements of all selected standards as a whole, while

looking at each individual standard and requirement, documenting the results in a testbook sub-model in the product AAS. The product development service adopts this assessment and shows the user which requirements are already fulfilled in the current stage of development, and where the product needs further tuning.

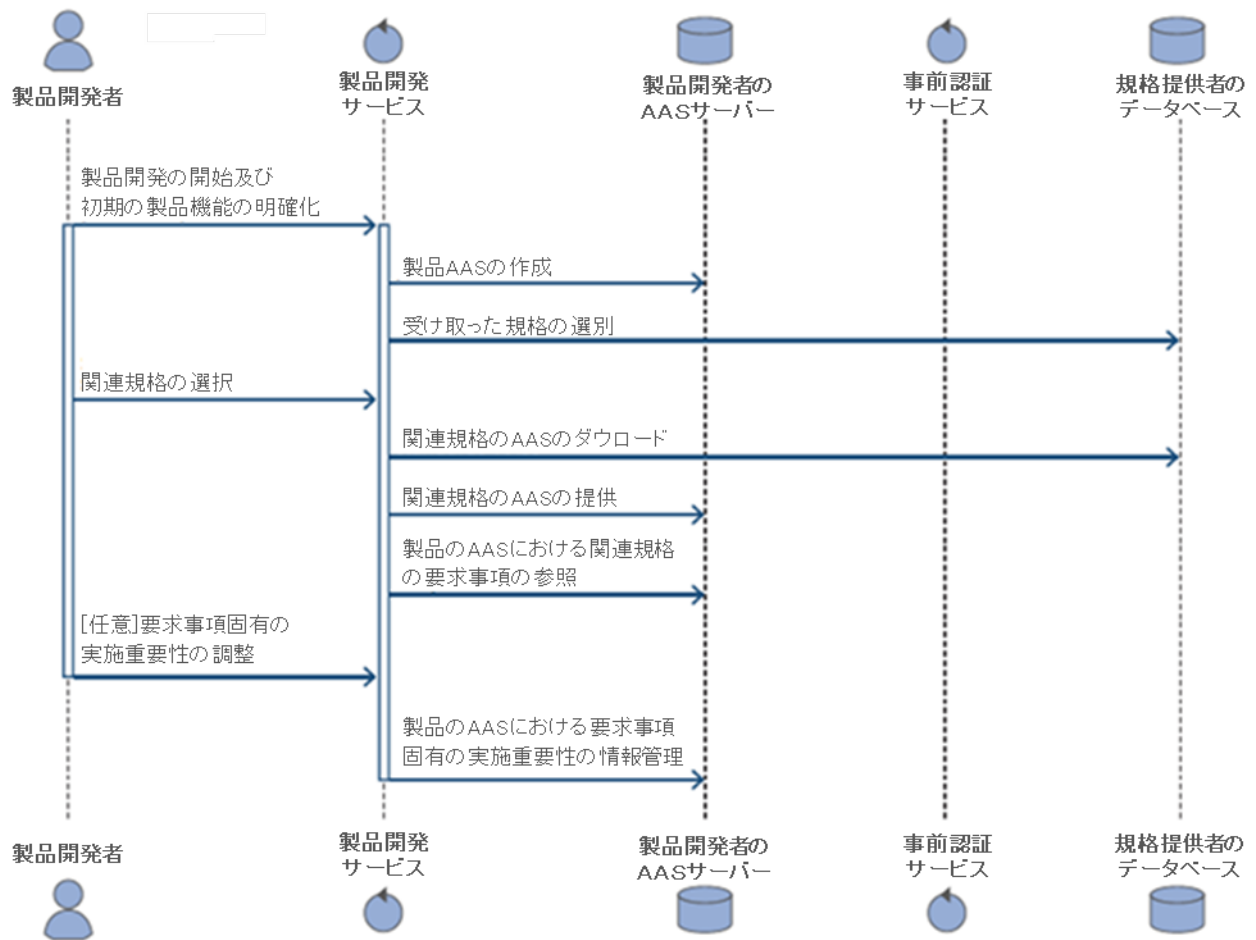


図4-4: IDiSパイロットNormAAS: 関連規格の要求事項の製品開発への統合におけるSMART規格の実証 (Redeker, Fraunhofer IOSB-I)

実証される製品開発(図4-3のステップ1も参照)では製品は製品開発サービス(図4-5)が開発する。機能及び技術データは要求事項に応じて製品に追加されるか、さらなる開発が行われる。製品開発の中間ステージごとに、使用者は例えば選択したすべての規格の要求事項への準拠を全体で評価するデジタル事前認証サービスを

予約し、一方で個々の規格及び要求事項を検討して製品AASのテストブックサブモデルに結果を記録することができる。製品開発サービスはこの評価を採用し、現在の開発ステージでどの要求事項がすでに満たされているか及びどこにさらに同調が必要かを使用者に示す。

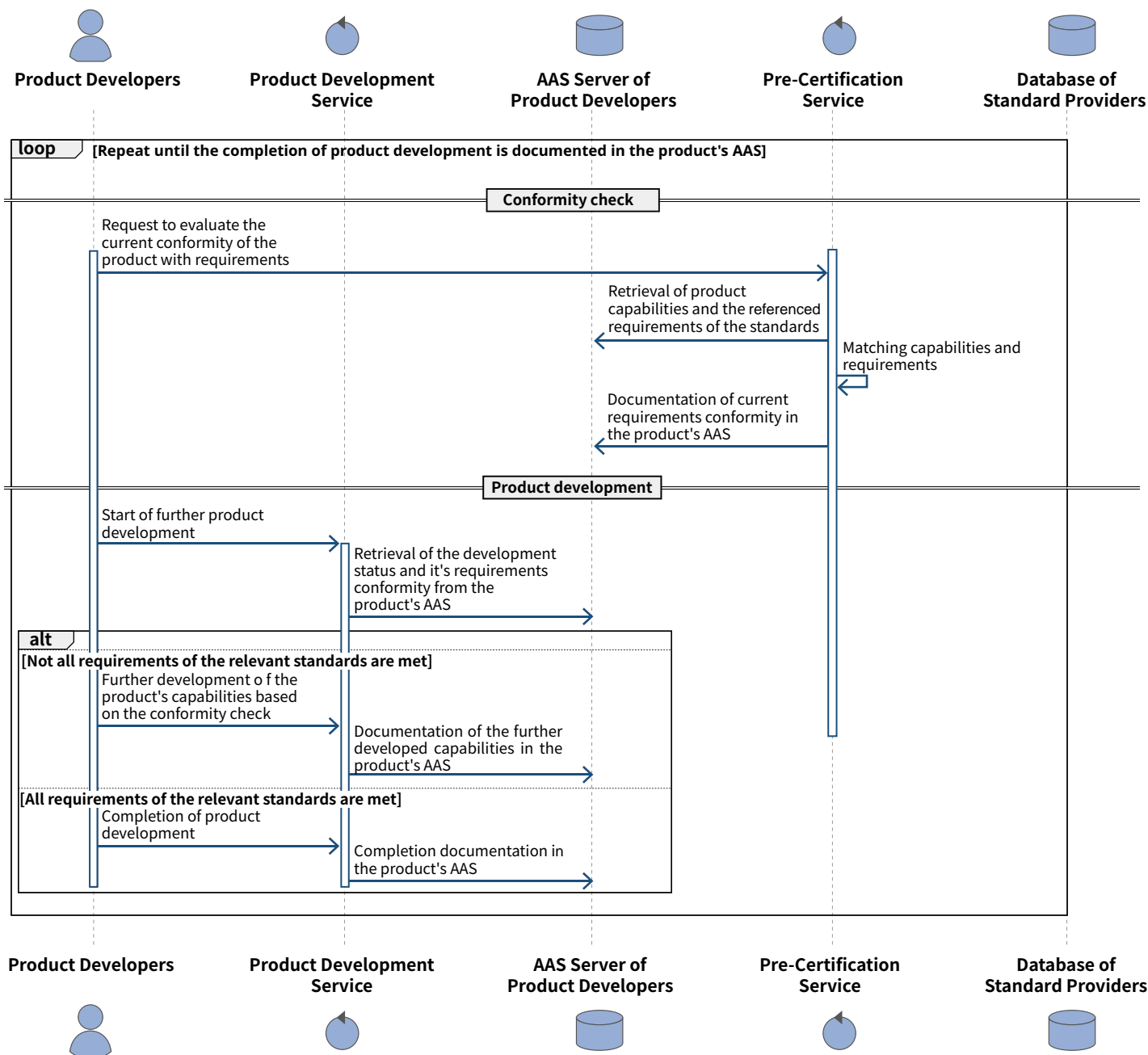


Fig. 4-5: SMART standards demonstration in the IDiS pilot NormAAS: Iterative product development ensuring conformity to standard requirements (Redeker, Fraunhofer IOSB-INA)

Such iterative use of the product development and precertification service in product development processes ensures that the products are developed in conformity with the standards deemed relevant in each case, producing early corresponding documentation.

Furthermore, reducing interpretation variations minimizes the risk that deviating interpretations by customers and product developers may result in a product not being accepted, or quite simply not certified.

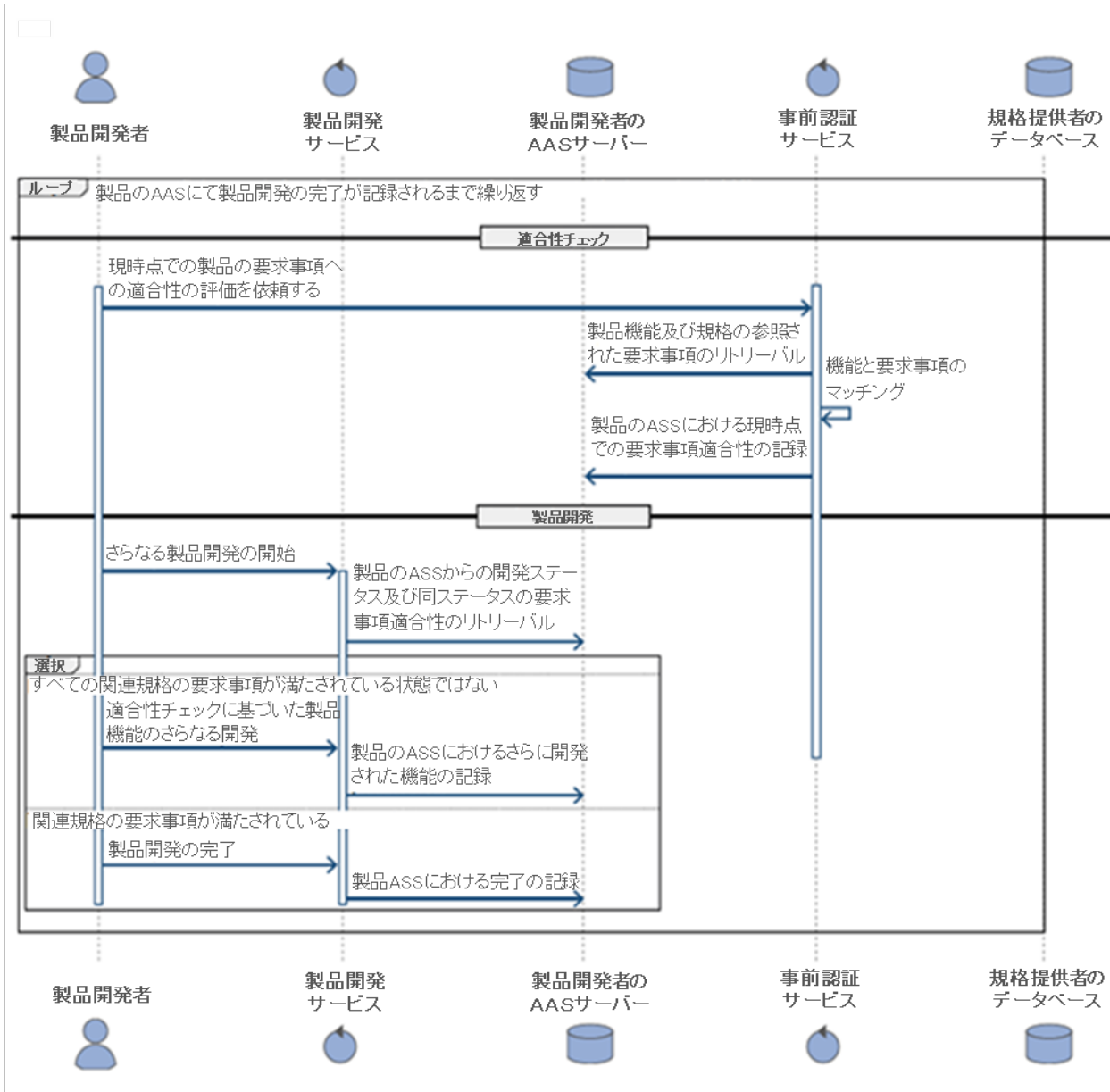


図4-5: IDiSパイロットNormAAS: 規格の要求事項への適合を確実にする反復的な製品開発におけるSMART規格の実証 (Redeker, Fraunhofer IOSB-INA)

製品開発プロセスにおいて製品開発と事前認証サービスをこのように反復的に利用することで、それぞれのケースに関連するとみなされる規格と適合した製品を開発し、対応する情報管理が早期に作成されることを確実にする。

さらに、解釈のバリエーションを減らすことで、顧客及び製品開発者による解釈の逸脱が製品の拒絶または単純に製品の不認定をもたらすリスクが最小になる。

4.2 Added business values - Improvement of performance indicators

When assessing the added business value resulting from the application of SMART standards, a distinction is made from a management perspective between direct added value, which occurs in the short term (quick wins), and indirect added value, which is expected in the medium to long term (long term wins).

DIRECT ADDED VALUE – QUICK WINS

Optimizations in the standards workflow (see 4.1) lead directly to improvements in process and product quality (quick wins), which can be mapped in time or cost indicators.

In business-oriented terms, **process quality** includes both the degree of process standardization and efficiency together with process duration, and the degree of legal certainty in identifying and implementing standards (compliance¹¹), which in turn is associated with the level of liability risks.

By contrast, **product quality** indicates the degree to which a product fulfils the existing requirements. This refers to both regulatory requirements (conformity¹²) and also requirements stated by the customer, for instance in terms of functionality, safety, service life and economic efficiency (customer satisfaction).

INDIRECT ADDED VALUE – LONG TERM WINS

The Improvements in process and product quality in turn have a positive impact on the organizational and personnel structure, as well as additional earnings potential (indirect added value from using SMART standards). The indirect added value is less obvious and quicker to generate than the direct added value and is only really relevant once the

implementation of SMART standards has been completed, but is all the more effective and sustainable (long term wins).

Improvements in the operative processes for using standards indirectly relieve pressure on the **personnel and organizational structures** on the level of the individual order, and also on the level of the whole company or individual business units.

SMART standards need fewer manpower resources, and the work can also be done by staff with less experience or qualifications. In other words, higher qualified skilled workers are less involved in standard usage processes and are freed up to focus more on their core activities. Furthermore, the use of SMART standards reduces the onboarding time for new employees. In addition, the know-how involved in using standards is shared out across several shoulders to avoid know-how monopolies and create feasible deputizing rules.

In turn, relieving pressure on the personnel and organizational structures increases the **earnings potential** on the level of the individual order, and also on the level of the whole company or individual business units.

In the product development process for instance, the use of SMART standards reduces personnel requirements in both qualitative and quantitative terms, thus bringing down the personnel costs per order. With constant sales prices, this increases the margin per order or compensates for other cost increases (such as energy costs) which at least maintains the margin per order. On the other hand, cost savings in standards usage can be passed on to the customers by reducing the sales prices, thus generating a competitive advantage.

11 Compliance refers to the way companies abide by business and legal rules, i.e. complying with laws, regulations and voluntary codes (German Wikipedia 07.12.2023).

12 Conformity describes the way a product fulfils requirements.

4.2 付加ビジネス価値 – 評価指標の改善

SMART規格の適用によってもたらされる付加ビジネス価値を評価する際、経営者の観点から短期的に発生する(即効性のある)直接的な付加価値と中長期的に期待される(長く続く)間接的な付加価値に区別される。

即効性のある直接的な付加価値

規格ワークフローでの最適化(4.1を参照)はプロセス及び製品の質の改善(即効性)に直接つながり、これは時間または費用の指標でマッピングできる。

ビジネス指向の観点において、**プロセスの質**にはプロセスの期間とともにプロセスの標準化及び効率の度合いと規格の識別及び実施における法的確実性の度合い(コンプライアンス¹¹)の両方が含まれ、これは次に法的責任リスクのレベルに関連付けられる。

対照的に、**製品の質**は製品が既存の要件をどの程度満たしているかを示すものである。これは規制要求事項(適合性¹²)と機能性、安全性、耐用年数、経済効率(顧客満足度)といった観点から顧客が挙げる要求事項の両方を指す。

長く続く間接的な付加価値

プロセス及び製品の質の改善は、次に追加の収益創出の可能性(SMART規格の使用による間接的な付加価値)だけでなく、組織及び人員構造にも良い影響を与える。間接的な付加価値は直接的な付加価値に比べて目立たず、生成も早くはなく、実際に関連

性が生まれるのはSMART規格の実施が完了してからだが、より効果的で、より持続が可能である(長く続く)。

規格を使用するための運用プロセスの改善は個々の注文のレベル及び企業全体または個々のビジネスユニットのレベルでも**人員及び組織構造**へのプレッシャーを間接的に軽減する。

SMART規格は必要な労働力リソースが少なく、経験が少ないまたは力量が低いスタッフでも作業を行うことができる。言い換えれば、より適格で高いスキルを持つ労働者は規格使用プロセスへの関与が少なく、より中核的な活動に集中できる。さらに、SMART規格の使用により新人の研修時間が短縮される。加えて、規格の使用に関するノウハウの共有はこれの独占を回避し、実行可能な代理任命規則を作成するためにいくつかの部署にまたがって行われる。

これにより、人員及び組織構造へのプレッシャーの軽減は個々の注文のレベル及び企業全体または個々のビジネスユニットのレベルでも**収益創出の可能性**を増やす。

例えば製品開発プロセスでは、SMART規格の使用により定性と定量の両方の観点で必要な人員が減り、これにより注文あたりの人件費が減少する。販売価格が不変の場合、これにより注文あたりの差益の増加または(エネルギー費用といった)他の費用の増加の相殺が行われ、少なくとも注文あたりの差益が維持される。一方で、規格使用の費用の節約は販売価格を下げることで顧客に還元することができ、競争上の優位性を生み出す。

¹¹ コンプライアンスは企業がビジネス及び法規則に従う方法、すなわち法律、規制及び自主規定の遵守を指す(German Wikipedia 07.12.2023).

¹² 適合性は製品が要求事項を満たす方法を示す。

In addition, the reduced resources required for each development order releases personell capacities for additional orders. In future, it will therefore be possible to process more orders with the same manpower resources, thus creating additional turnover or earnings potential. Another possibility is to use the released **personell** capacities for strategic tasks such as progressive digitization of business processes or generating new business models to keep the company competitive and viable.

加えて、開発注文あたりの必要なリソースの削減により追加注文にかけられる人員の能力が解放される。したがって、今後は同じ労働力リソースでより多くの注文を処理できるようになり、これにより追加の売上または収益創出の可能性が生まれる。もう1つの可能性は解放された人員の能力をビジネスプロセスの漸進的なデジタル化または企業の競争力と存続力を保つための新しいビジネスモデルの生成といった戦略的タスクに使用することである。

5 QUANTIFYING THE ADDED VALUE IN THE CALCULATION MODEL

While Section 3 presented the requirements and costs of applying standards in general and implementing SMART standards, Section 4 described the added value of SMART standards for the standard user, i.e. after successful implementation. However, an objectively comprehensible business decision to implement SMART standards can only be made if both the costs and the added value are quantified and compared in monetary terms.

The costs of implementing SMART standards can be regularly ascertained on the basis of a transformation plan for the individual company within a fixed period, featuring detailed milestones and specific internal and external resource requirements.

The added value of SMART standards on the other hand, arises after successful implementation.

- in regular company operations
- without any time limits,
- have a monetary and also non-monetary character and
- can only be ascertained in comparison with the status quo.

In order to be able to process the added value of SMART standards from a business management perspective, it must be available. Accordingly, the measurability and comparability of data form the basis for the SMART standards value-added model developed in IDiS.

5.1 Content Creation

To make the SMART standards added value model **measurable**, the measured data are reduced to a common denominator. In other words, non-monetary parameters are expressed in a monetary parameter as an appropriate representation of the identified added value.

When it comes to **comparability**, the SMART standards added value model always compares the business processes in the status quo of standards application (established processes) with the future business processes after implementing SMART standards (transformed processes).

The SMART Standards Value-Added Model also assumes that value can be created in multiple value dimensions. Currently – though not necessarily completely – the following value dimensions are distinguished:

- **Performance value:** the added value is directly visible in the company's operative cost or success parameters.
- **Risk value:** contribution to the company's compliance or legal conformity
- **Future value:** contribution to the strategic development of the company.

The multi-dimensionality of the added value model is taken into account by using Rubik's cube.¹³ to visualize the value attributes.

13 https://en.wikipedia.org/wiki/Rubik%27s_Cube

5 計算モデルにおける付加価値の定量化

セクション3では一般的な規格の適用とSMART規格の実施の要求事項及び費用を提示した一方で、セクション4では規格使用者への付加価値、すなわちSMART規格の実施の成功後について説明した。しかしながら、SMART規格の実施という客観的に理解可能なビジネス上の決定は費用と付加価値の両方の定量化及び金額面での比較が行われた場合のみ下される。

SMART規格実施の費用は、詳細な節目及び特定の内部及び外部リソース要求事項を取り上げた一定の期間内の個々の企業の移行計画に基づいて定期的に確認できる。

一方で、SMART規格の付加価値は実施が成功した後に発生する。

- 通常の企業の運営の中で発生する。
- 時間の制限はない。
- 金銭的な性質と非金銭的な性質を持つ。
- 現状との比較でしか確認できない。

ビジネス管理の観点からSMART規格の付加価値を処理できるようにするには、それが入手可能でなければならない。よって、IDiSで開発されたSMART規格付加価値モデルの基礎を成すのはデータの測定可能性及び比較可能性である。

5.1 コンテンツ作成

SMART規格の付加価値モデルを**測定可能**にするために、測定されたデータは共通の分母に還元される。言い換えれば、非金銭的パラメーターは認識された付加価値の適切な表現として金銭的パラメーターで表現される。

比較可能性に関しては、SMART規格付加価値モデルでは現状の規格適用におけるビジネスプロセス(確立されたプロセス)とSMART規格を実施してからの将来のビジネスプロセス(変革されたプロセス)を常に比較する。

SMART規格付加価値モデルは、価値は複数の価値次元で生み出すことが可能であるとも仮定する。現在、必ずしも完全ではないが、以下の価値次元が区別されている。

- **性能価値**: 付加価値は企業の運営費用または成功パラメーターで直接見ることができる。
- **リスク価値**: 企業のコンプライアンスまたは法令への適合性への貢献
- **将来価値**: 企業の戦略的発展への貢献

価値属性の視覚化のために、付加価値モデルの多次元性を考慮してルービックキューブ¹³で表現する。

¹³ https://en.wikipedia.org/wiki/Rubik%27s_Cube

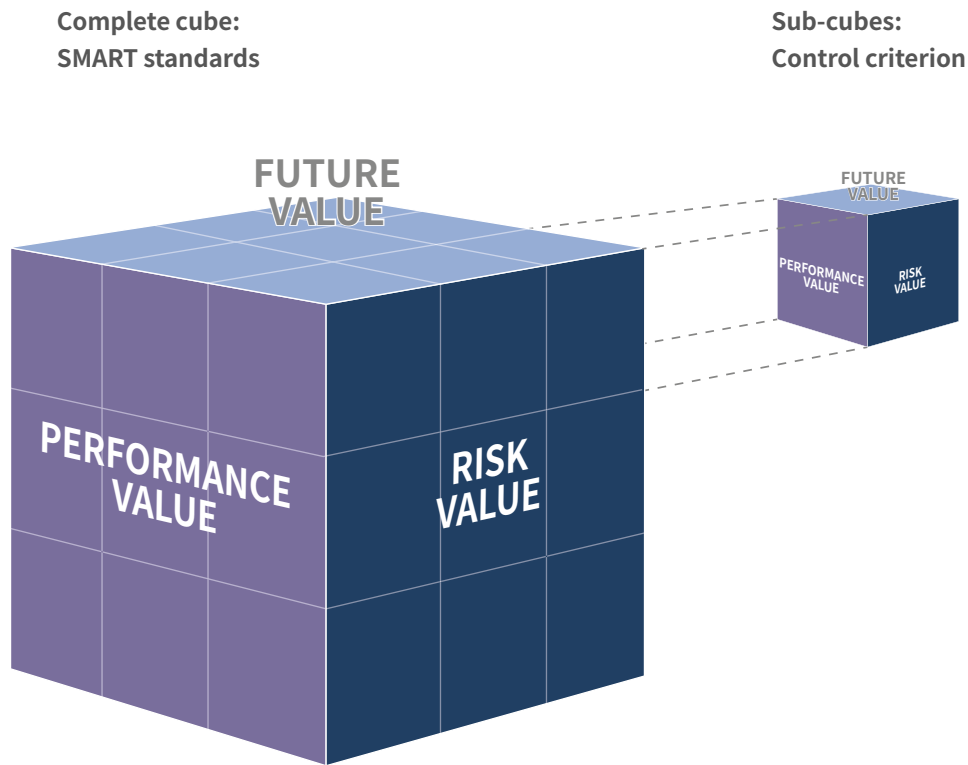


Fig. 6-1.1: Complete cube - SMART standards added value attributes (Voit, TS.advisory GbR)

The complete cube shows the SMART standards as a complete set of regulations with the corresponding value attributes, while the partial cubes represent the following control criteria (**stage 1 of the added value model**):

- Process quality
- Product quality
- Personell and organization
- Earnings potential

The value-added model quantifies and compares established processes and transformed processes at the level of control criteria on the basis of parameters (stage 2), measurement indicators (stage 3) and key indicators (stage 4) (for details on the methodology of the SMART standards value-added model, see Appendix A).

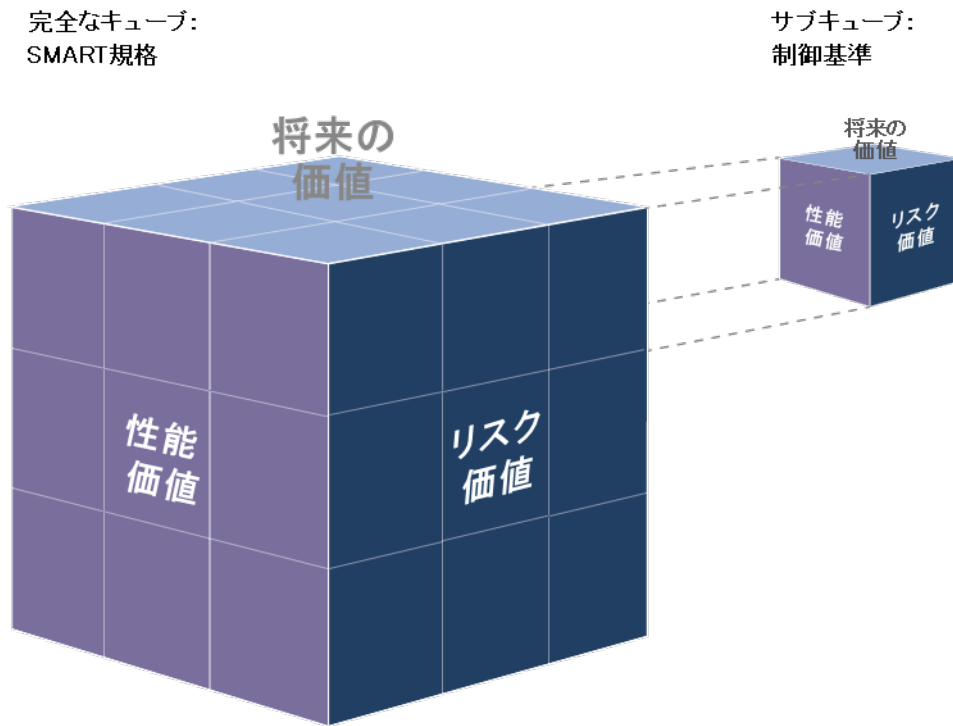


図6-1.1: 完全なキューブ – SMART規格付加価値属性 (Voit, TS.advisory GbR)

完全なキューブは対応する価値属性が備わった完全な一連の規制としてのSMART規格を示し、キューブの一部は以下の制御基準を表すものである(付加価値モデルのステージ1)。

- プロセスの質
- 製品の質
- 人員及び組織
- 収益創出の可能性

付加価値モデルでは、パラメーター(ステージ2)、測定指標(ステージ3)及び重要指標(ステージ4)に基づいて、制御基準のレベルで確立されたプロセスと変革されたプロセスの定量化及び比較を行う(SMART規格付加価値モデルの方法論の詳細は附属書Aを参照)。

5.2 Usage restrictions and definitions in the added value model

General prerequisites

The SMART standards added value model can be basically used regardless of the size, sector or location of a company.

However, since the value-added model basically compares a company's business processes in the status quo of standards application (established processes) with the prospective business processes after implementation of SMART standards (transformed processes), a potential user of the value-added model should fulfill the following requirements.

- Sufficient degree of digitalization:
 - The company or business unit has an adequate digital infrastructure implemented in its product development processes.
 - With the use of SMART standards, an improvement from level 0 - 2 to level 3 - 4 according to the IEC utility model (see white paper 1) can be implemented in the application of standards.

Level	Description
Level 0	Paper format. Not suitable for direct machine processing or use.
Level 1	Digital document. The document can be managed and displayed automatically (WORD, PDF).
Level 2	Machine-readable document. The structure of the document can be digitized and certain granular content can be exported (chapters, graphics, definitions etc.). Content and presentation are separated.
Level 3	Machine-readable content. All essential granular information units can be clearly identified, the relationships between them recorded and made available for further processing or partial execution.
Level 4	Machine-interpretable content. The information in a standard is linked to execution and application information so that it can be directly executed or interpreted by machines and combined with other sources of information so that complex actions and decision-making processes can be carried out automatically.

Fig 5-2: IEC classification and utility model

- Homogeneity in the degree of digitalization and level assignment:
 - An international company or corporate structure may be characterized by differences in the degree of digitalization and level assignment in standards (ACTUAL) and possibly also the target value (TARGET) per site (within domestic, abroad) or per Company unit (business unit, branch, subsidiary).

If the added value model were to be applied to the company as a whole, the results for the individual markets or locations would be of little significance.

- It is better to take a differentiated view of the added value per market or location in order to be able to compare these added values with the transformation costs per market or location in a business analysis.

5.2 付加価値モデルにおける使用制限及び定義

一般的な前提条件

SMART規格付加価値モデルは基本的に企業の規模、セクターまたは場所に関係なく使用することができる。

しかしながら、付加価値モデルは基本的に規格適用の現状における企業のビジネスプロセス(確立されたプロセス)とSMART規格実施後の予想されるビジネスプロセス(変革されたプロセス)を比較するものであるため、付加価値モデルの潜在的使用者は以下の要求事項を満たすべきである。

→ 十分な度合いのデジタル化:

- 企業またはビジネスユニットでは製品開発プロセスに適切なデジタル基盤が実行されている。
- SMART規格を使用して、IEC実用モデル(白書1を参照)に照らしてレベル0~2からレベル3~4への改善の実施が規格の適用において可能である。

レベル	説明
レベル0	紙形式。直接の機械処理または使用には適していない。
レベル1	デジタル文書。自動で管理及び表示が可能である(WORD, PDF)。
レベル2	Machine-readable文書。文書の構造のデジタル化が可能で、ある程度の粒状コンテンツ(チャプター、グラフィック、定義など)の抽出が可能である。コンテンツと体裁は分離されている。
レベル3	Machine-readableコンテンツ。すべての必要不可欠な粒状情報ユニットは明確に識別可能で、これらのユニット間の関係は今後の処理または部分的な実行のために記録及び利用が可能である。
レベル4	Machine-interpretableコンテンツ。規格内の情報は複雑なアクション及び意思決定プロセスを自動で実行できるように機械による直接の実行または解釈及び他の情報ソースとの結合を可能にするために実行及び適用情報と連結される。

図5-2: IEC分類及び実用モデル

→ デジタル化の度合いとレベル割り当ての均一性:

- 国際的な企業または企業構造はデジタル化の度合い及び規格におけるレベルの割り当て(現実)の違い及び場合によっては現場(国内、海外)または企業ユニット(ビジネスユニット、支店、子会社)ごとの目標値(目標)の違いによっても特徴付けられることがある。

付加価値モデルが企業全体に適用される場合、個々の市場または場所の結果はほとんど重要ではなくなる。

- ビジネス分析でこれらの付加価値を市場または場所ごとの移行費用と比較できるようにするために、市場または場所ごとの付加価値を区別した視点で見た方が良い。

Use case for calculation

For the purposes of this white paper, the added value from SMART standards are calculated for the example of a fictive company with the following framework criteria:

- **Size = small or medium-sized company (SME):**
 - It is assumed that for SMEs with an adequate level of digitalization but a low level of standard application, high economic added value effects are associated with the implementation of SMART standards.
- **Sector = engineering:**
 - In mechanical engineering, the processes of development, design and production can be easily differentiated and weighted.
 - Counterexamples would be software companies where the product is actually created within the development phase; Design and manufacturing phases are eliminated.
- **Stage assignment in standards application:**
 - Status Quo (ACTUAL) = stage 1
 - Zielniveau (TARGET) = stage 4
- **Restricted to the core process of product development:**
 - Although standards also need to be implemented in other processes, including procurement and design, which also have responsibility for standard conformity of the products, the added value calculation focuses on the product development process as part of an order. An order within the added value model refers to both single-part production and serial production.

5.3 Calculation results of the added value calculator

The following section illustrates the procedure in the SMART standards added value model with exemplary calculation results.

Example 1: Temporal consideration

In the first example, the performance value (value attribute) is to be determined for the control criterion "process quality" (stage 1). A control parameter (stage 2) for this is "standardization and increased efficiency in the application the application of standards".

The control parameter "standardization and increased efficiency in the application of standards" can be defined with the measurement indicator (stage 3) "Time spent on activities related to the application of standards (time)".

The **time** required for standards application without and with SMART standards is calculated on the basis of the controlling indicators (stage 4):

- "average number of working and project hours taken up with standards usage per order" and
- "average number of working and project days taken up with standards usage altogether per business year."

計算のためのユースケース

この白書では、SMART規格による付加価値は以下の枠組み基準を使用して架空の企業を例に計算される:

→ 規模 = 中小企業 (SME):

- デジタル化は十分なレベルにあるものの、規格適用のレベルが低い中小企業にとって、SMART規格の実施に関連した経済的付加価値効果は高いと想定される。

→ セクター = エンジニアリング:

- 機械エンジニアリングでは、開発、設計及び生産のプロセスは簡単に区別でき、ウエイト付けをすることができる。
- 反例は、開発フェーズ内に製品が実際に作成され、設計及び製造フェーズが取り除かれるソフトウェア企業である。

→ 規格適用におけるステージ割り当て:

- 現状 (実際) = ステージ1
- 目標レベル (目標) = ステージ4

→ 製品開発の中核的なプロセスに限定される:

- 製品の規格適合性に対する責任も負う調達及び設計を含む他のプロセスでも規格を実施する必要はあるものの、付加価値の計算では注文の一部として製品開発プロセスに焦点を当てる。付加価値モデル内での注文とは単一部品生産及び逐次生産の両方を指す。

5.3 付加価値計算方法の計算結果

以下のセクションは計算結果の例とともにSMART規格付加価値モデルの手順を図解するものである。

例1: 時間に関する考慮事項

最初の例では、制御基準"プロセスの質"(ステージ1)に対する性能値(価値属性)を決定する。これに対する制御パラメーター(ステージ2)は"標準化と規格適用における効率の向上"である。

制御パラメーター"標準化と規格適用における効率の向上"は測定指標(ステージ3)"規格適用に関連する活動に費やす時間(時間)"で定義できる。

SMART規格を使用しない場合と使用する場合の規格適用に必要な時間は管理指標(ステージ4)に基づいて計算される:

- "規格使用に取られる注文あたりの平均作業及びプロジェクト時間"及び
- "規格使用に取られる事業年全体あたりの平均作業及びプロジェクト日数"

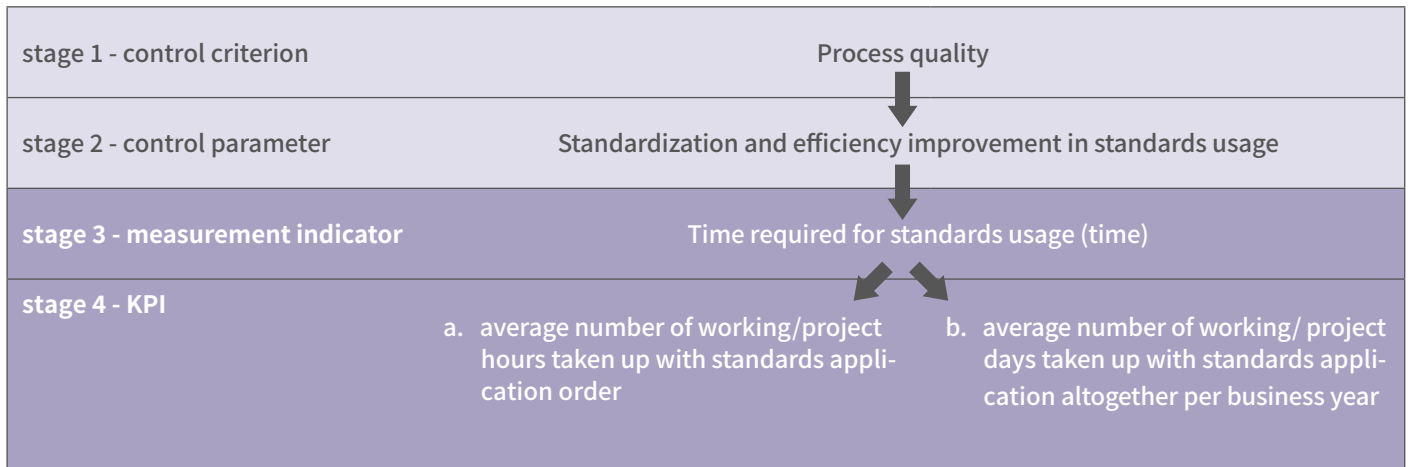


Fig. 5-3.1: Added value model – Increased efficiency - time (Voit, TS.advisory GbR)

To determine the key indicators a. and b. in the comparison "Status quo without SMART standards" and "Transformed status with SMART standards" the following initial data is required from the respective company:

Initial data		Unit	Current value			Change value	
			Initial value	Share	Sub-share	Alternative 1: value assumed for individual company	Alternative 2: fixed value from external source
	Average time required for product development per order	h	50 h				
	Time share for standards research per order	%		35 %			
	incl share for research and reading	%			60 %	-50 %	-80 %
	incl share for checking relevance	%			20 %	-80 %	-100 %
	incl share for transferring to systems	%			20 %	-80 %	-100 %
	Time share for development per order	%		30 %		-10 %	-20 %
	Time share for documentation	%		35 %		-30 %	-40 %
	Average number of orders per business year	ea.	240				

Fig. 5-3.2: Added value model – Value-added model - Input data "time required" (Voit, TS.advisory GbR)

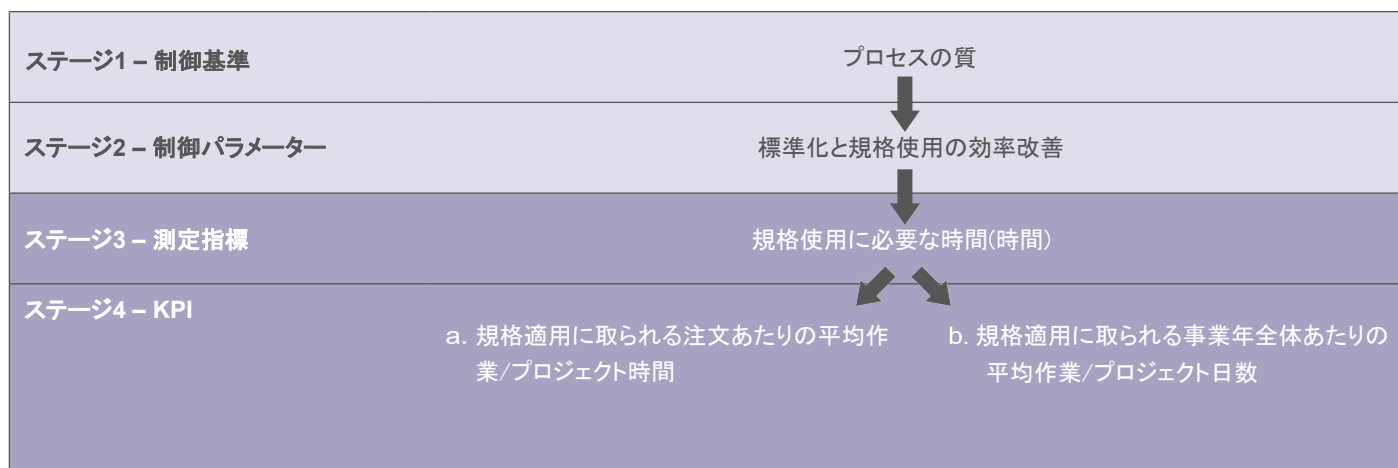


図5-3.1: 付加価値モデル – 効率の向上 – 時間 (Voit, TS.advisory GbR)

"SMART規格を使用していない現状"と"SMART規格を使用した移行した状態"の比較における重要指標a.及びb.を決定するためにそれぞれの企業から以下の初期データが必要である。

初期データ		単位	現在の値			変化値	
			初期の値	割合	サブ割合	選択肢1: 個々の企業の想定値	選択肢2: 外部ソースからの固定値
	注文あたりの製品開発に必要な平均時間	h	50 h				
	注文あたりの規格研究に対する時間の割合	%		35 %			
	研究及び読解に対する割合を含む	%			60 %	-50 %	-80 %
	関連性の確認に対する割合を含む	%			20 %	-80 %	-100 %
	システムへの転送に対する割合を含む	%			20 %	-80 %	-100 %
	注文あたりの開発に対する時間の割合	%		30 %		-10 %	-20 %
	情報管理に対する時間の割合	%		35 %		-30 %	-40 %
	事業年あたりの平均注文数	ea.	240				

図5-3.2: 付加価値モデル – 価値付加モデル – インプットデータ”必要な時間” (Voit, TS.advisory GbR)

The fields marked in lighter color are basically company-specific input values ("Current value", "Change value, 1st alternative"). In the calculation examples shown here, assumptions have been made about the initial values in order to be able to show the calculation system.

- The "baseline values" are preferably real data from the order and from company controlling and could be supplied by the company's ERP system to the SMART standards added value calculator via an automated interface.
- The ERP system probably only provides the details given in the "Shares" and "Sub-shares" columns in exceptional cases. In other words, they must be estimated on the basis of the company's individual level of digitalization and level assignment in standards, together with corresponding empirical values in the product development process.
- The "Change value" in the 1st alternative shows the company's individual estimate of the expected percentage time savings in the individual process steps in the "transformed status with SMART standards" compared to the "status quo without SMART standards".

Instead of or in addition to the company's individual assumptions, the "change value" on the 2nd alternative (column with a darker color) shows statistical assumptions from external sources.

As a general rule, the change values from external sources (2nd alternative) are only used in the added value calculation if no individual company values (1st alternative) are stated (= "alternative" calculation). However, for the purposes of this white paper, the added value calculation has taken account of both alternatives. The change values in the 2nd alternative are based on empirical values provided by experts at DIN and DKE, while the company's individual change values (1st alternative) were based on rather conservative assumptions to show a range of results (= scenario calculation). The values shown are exemplary assumed values to illustrate the calculation methodology. This results in the following values for the Key indicators stage 4:

Key indicator (stage 4)	Value without SMART standards	Value <u>with</u> SMART standards				Value <u>with</u> SMART standards		
		Alternative 1				Alternative 2		
	Quantity	Quantity	Change		Quantity	Change		
			absolute	in %		absolute	in %	
Average number of <u>working/project hours</u> taken up with standards application <u>per order</u>	35,0	18,9	-16,1	-46,0	12,6	-22,4	-64,0	
Number of <u>working/project days</u> (8h/d) taken up with standards application <u>altogether per business year</u>	1.050,00	567,0	-483,0	-46,0	378,0	-672,0	-64,0	

Fig. 5-3.3: Added value model – results for time savings in standards application. (Voit, TS.advisory GbR)

薄い色で色付けされたフィールドは基本的に企業固有のインプット値(“現在の値”, “変化値, 選択肢1”)である。ここで示す計算例では、計算システムを示すために初期値について仮定を立てている。

- “ベースライン値”は注文及び管理する企業からの実際のデータであることが好ましく、自動化されたインターフェースを介して企業のERPシステムがSMART規格付加価値計算方法に供給することができる。
- ERPシステムは例外的な場合にのみ“割合”列及び“サブ割合”列で詳細を提供する。言い換えれば、企業の個別のデジタル化レベル及び規格におけるレベルの割り当て並びに製品開発プロセスにおける対応する経験値に基づいてこれらの値を見積もらなければならない。
- 選択肢1の“変化値”は“SMART規格を使用しない現状”と比較した“SMART規格を使用して移行した状態”での個々のプロセスステップで予想される時間の節約率に関する企業の個別の推定値を示す。

企業の個別の仮定の代わりに、またはそれに加えて、選択肢2(濃い色の列)の“変化値”は外部ソースからの統計的な仮定を示している。

一般的な規則として、外部ソースからの変化値(選択肢2)は個別の企業の値(選択肢1)が記載されていない場合にのみ付加価値計算で使用する(=“選択肢”計算)。しかしながら、この白書では付加価値計算は両方の選択肢を考慮している。選択肢2の変化値はDIN及びDKEの専門家が提供した経験値に基づきつつ、企業の個別の変化値(選択肢1)はさまざまな結果を示すためにかなり保守的な仮定に基づいている(=シナリオ計算)。示されている値は計算の方法論を解説するための例示的な仮定値である。これにより重要指標ステージ4の値は以下となる:

重要指標(ステージ 4)	SMART規格を使用しない場合の値	SMART規格を使用した場合の値				SMART規格を使用した場合の値		
		選択肢1				選択肢2		
		数値	数値	変化		数値	変化	
絶対値	%			絶対値	%			
規格適用に取られる注文あたりの平均作業/プロジェクト時間	35,0	18,9	-16,1	-46,0	12,6	-22,4	-64,0	
規格使用に取られる事業年全体あたりの作業/プロジェクト日数(8時間/日)	1.050,00	567,0	-483,0	-46,0	378,0	-672,0	-64,0	

図5-3.3: 付加価値モデル – 規格適用における時間の節約の結果 (Voit, TS.advisory GbR)

On the level of the individual order and on the company level, this simple calculation shows for both alternatives the amount of time or resources taken up with standards application in the product development process in the status quo in level 1, and how much savings potential is associated with a transformation to SMART standards in level 4.

Referred to the complete order with 50 hours, this results in the following changes:

Example 2: Cost calculation

Example 2 defines the measurement indicator (stage 3) "Total costs for activities in standards application (AMOUNT)" for the control parameter "Standardization and efficiency improvement in standards application".

Key indicator (stage 4)	Value without SMART standards	Value with SMART standards			Value with SMART standards		
		Alternative 1			Alternative 2		
	Quantity	Quantity	Change		Quantity	Change	
			absolut	in %		absolut	as a %
Average number of <u>working/project hours per order</u>	50,0	32,4	-17,6	-35,2	24,6	-25,4	-50,8
Number of <u>working/project days</u> (8h/d) taken up with product development processes <u>altogether per business year</u>	1.500,00	972,0	-528,0	-35,2	738,0	-762,0	-50,8

Fig. 5-3.4: Added value model – results for time savings per order (Voit, TS.advisory GbR)

Given the same workforce resources, this means that from around 50% (alternative 1 = 17.6/32.4) to nearly 100 % (alternative 2 = 25.4/24.6) more orders could be processed with SMART standards compared to the status quo, and this in the long term.

The **amount** required for standards usage without and with SMART standards is calculated on the basis of the controlling indicators (stage 4):

- "average costs for standards application in the development and manufacturing process per order",
- "total costs for standards application in the development and manufacturing process per business year", and
- "total costs for standards application in the development and manufacturing process per business year in relation to income (cost-income ratio)".

個々の注文レベル及び企業レベルでは、この単純な計算は両方の選択肢についてレベル1の現状での製品開発プロセスで規格適用に取られる時間またはリソースの量及びレベル4のSMART規格への移行に関連してどれだけの節約の可能性があるかを示している。

50時間かかる完全な注文では、以下のような変化がもたらされる:

例2: 費用計算

例2では制御パラメーター“標準化と規格適用における効率の改善”に対する測定指標(ステージ3)“規格適用活動の費用総額(金額)”を定義する。

重要指標(ステージ 4)	SMART規格を使用しない場合の値	SMART規格を使用した場合の値				SMART規格を使用した場合の値		
		選択肢1				選択肢2		
	数値	数値	変化		数値	変化		
			絶対値	%		絶対値	%	
注文あたりの平均作業/プロジェクト時間	50.0	32,4	-17,6	-35,2	24,6	-25,4	-50,8	
製品開発プロセスに取られる事業年全体あたりの作業/プロジェクト日数(8時間/日)	1.500,00	972,0	-528,0	-35,2	738,0	-762,0	-50,8	

図5-3.4: 付加価値モデル – 注文あたりの時間の節約の結果 (Voit, TS.advisory GbR)

労働者リソースは同じと仮定すると、これはSMART規格を使用することで現状と比較して約50%(選択肢1 = 17.6/32.4)からほぼ100%(選択肢2 = 25.4/24.6)までより多くの注文を処理でき、これが長期間続くことを意味する。

SMART規格を使用しない場合と使用する場合の標準使用に必要な金額は管理指標(ステージ4)に基づいて計算される:

- "注文あたりの開発及び製造プロセスでの規格適用のための平均費用",
- "事業年あたりの開発及び製造プロセスでの規格適用のための費用総額"及び
- "事業年あたりの開発及び製造プロセスにおける収益に対する規格適用のための費用総額(費用収益比率)"

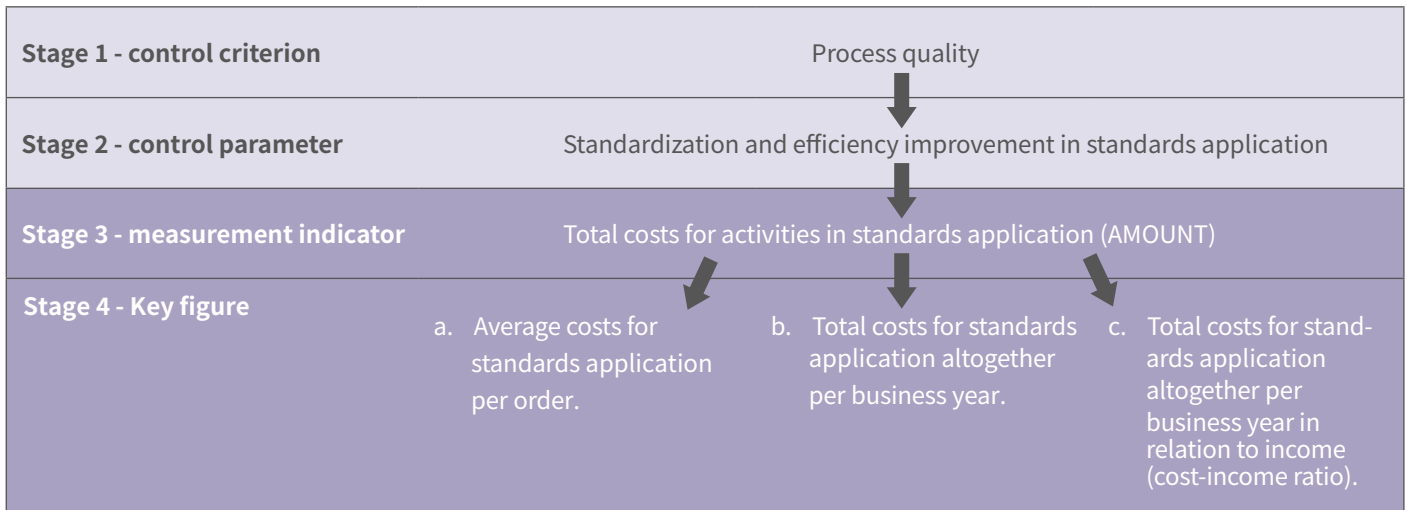


Fig. 5-3.5: Added value model – efficiency improvement: cost (Voit, TS.advisory GbR)

To determine the Key figures a., b. and c., the following initial data data is required from the respective company – in addition to the data in Example 1:

Initial data	Unit	Current value	Change value	
			Alternative 1: company's individual assumed value	Alternative 2: fixed value from external source
		Initial value		
Calculated cost rate per hour for internal staff	€/h	100	-5 %	-10 %
Calculated material costs for standards application per business year	€	10.000	500 %	300 %
Company's income per business year	€	3.600.000		

Fig. 5-3.6: Added value model – Initial values: costs (Voit, TS.advisory GbR)

To determine the total costs of applying the standard in the status quo, an assumption was made as to how high the average personnel costs per hour and internal employee are and what material costs are incurred for the procurement of the relevant standards per year.

Two assumptions were made for the transformed status with SMART standards:

- The personnel costs per hour and internal employee costs are reduced by 5% (alternative 1) or 10% (alternative 2), as a lower qualification level is sufficient for the employees involved in the product development process with SMART standards in the application of standards.

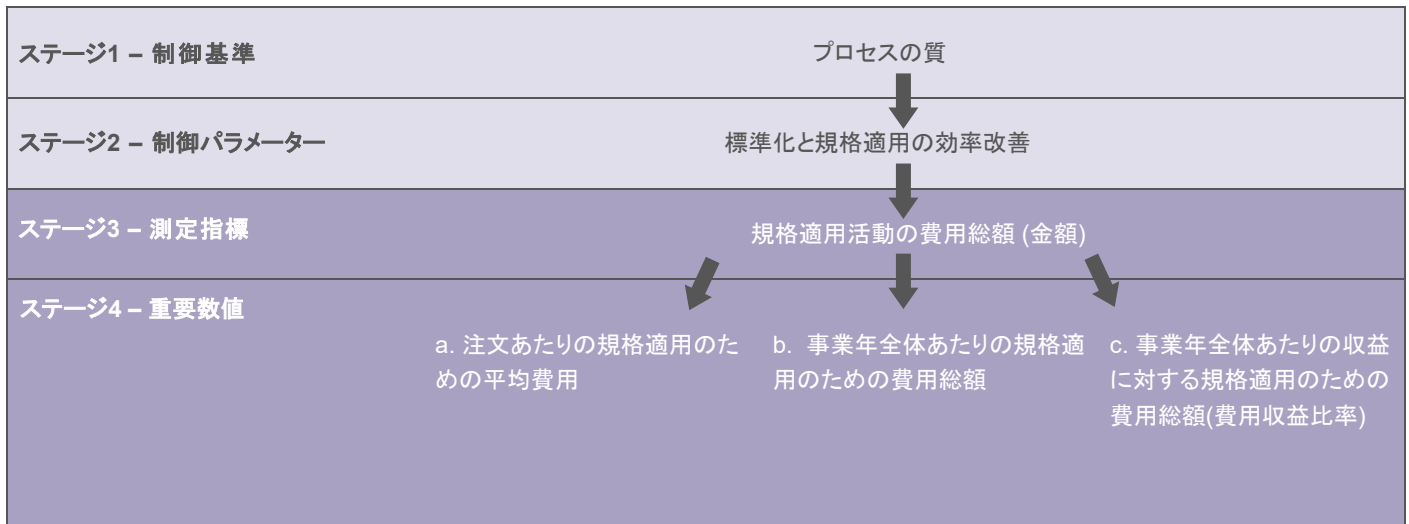


図5-3.5: 付加価値モデル – 効率改善: 費用 (Voit, TS.advisory GbR)

重要数値a., b.及びc.を決定するために、例1のデータに加えて、それぞれの企業から以下の初期データが必要である:

初期データ	単位	現在値	変化値	
		初期の値	選択肢1: 個々の企業の想定値	選択肢2: 外部ソースからの固定値
内部スタッフの時間あたりの計算された費用単価	€/h	100	-5 %	-10 %
事業年あたりの規格適用のための計算された材料費	€	10.000	500 %	300 %
事業年あたりの企業の収益	€	3.600.000		

図5-3.6: 付加価値モデル – 初期値: 費用 (Voit, TS.advisory GbR)

現状での規格適用の費用総額を決定するために、時間及び内部従業員あたりの平均人件費がどのくらいかに関連規格の調達に年間どのくらいの材料費がかかるかについての仮定を立てた。

SMART規格で移行した状態については、以下の2つの仮定を立てた:

- 規格適用にSMART規格を使用することで製品開発プロセスに携わる従業員の力量レベルは低くても十分になるため、時間及び内部従業員あたりの人件費が5%(選択肢1)または10%(選択肢2)下がる。

→ The material costs for the standards application increase 5-fold (alternative 1) or 3-fold (alternative 2), as the standards are no longer obtained once as PDF files, but with SMART Standards access authorizations are required for tool applications and costs for updates and maintenance measures must also be taken into account.

This results in the following values for the controlling indicators in stage 4:

Key figures (stage 4)	Value <u>without</u> SMART standards		Value <u>with</u> SMART standards				Value <u>with</u> SMART standards			
			Alternative 1				Alternative 2			
	in €	in %	in €	in %	Change		in €	in %	Change	
					absolute	in %			absolute	in %
<u>Average costs</u> for standards application in the product development process <u>per order</u>	3.542		1.826		-1.716	-48,4	1.259		-2.283	-64,5
<u>Total costs</u> for standards application in the product development process <u>per business year</u>	850.000		438.240		-411.760	-48,4	302.160		-547.840	-64,5
Total costs for standards application in the product development process per business year in relation to income (<u>cost-income ratio</u>)		23,61 %		12,17 %	-11,44 %	-48,4 %		8,39 %	-15,22 %	-64,5 %

Fig. 5-3.7: Added value model – Results Cost savings Application of standards (Voit, TS.advisory GbR)

The cost analysis clearly shows the volume of personnel and the annual volume of personnel and material costs in the company associated with the application of standards and that that a transformation to Level 4 would result in an annual costreduction of between 48.4 % (alternative 1) and 64.5 % (alternative 2).

Example 3: Earnings calculation

Deviating from examples 1 and 2, example 3 defines the performance value (value attribute) for the control criterion "Earnings potential" (stage 1). One control parameter (stage 2) in this respect consists of "Increasing and securing the earnings potential".

This control parameter can be defined with the measurement indicator (stage 3)"Target margin per order or per business year". The target margin is calculated without and with SMART standards on the basis of the Key figures (stage 4):

- "average target margin per order with consistent order volume"
- "turnover per business year with consistent target margin"

→ PDFファイルでの取得により規格の取得は一度で済むが、SMART規格を使用することでツール適用のためのアクセス許可が必要であり、更新及びメンテナンス措置の費用も考慮しなければならないため、規格適用の材料費は5倍(選択肢1)または3倍(選択肢2)に増加する。

これにより、ステージ4の管理指標は以下の値になる:

重要数値 (ステージ4)	SMART規格を使用しない場合の値		SMART規格を使用する場合の値				SMART規格を使用する場合の値			
	€	%	選択肢1				選択肢2			
			€	%	変化		€	%	変化	
				絶対値	%			絶対値	%	
注文あたりの製品開発プロセスでの規格適用のための平均費用	3.542		1.826		-1.716	-48,4	1.259		-2.283	-64,5
事業年あたりの製品開発プロセスでの規格適用のための費用総額	850.000		438.240		-411.760	-48,4	302.160		-547.840	-64,5
事業年あたりの製品開発プロセスにおける収益に対する規格適用のための費用同額(費用収益比率)		23,61 %		12,17 %	-11,44 %	-48,4 %		8,39 %	-15,22 %	-64,5 %

図5-3.7: 付加価値モデル – 規格適用における費用の節約の結果 (Voit, TS.advisory GbR)

費用分析では規格適用に関連する企業の人員量と年間の人件費及び材料費が明確に示されており、レベル4への移行により年間で費用が48.4%(選択肢1)と64.5%(選択肢2)削減されることがわかる。

例3: 収益計算

例1及び2とは異なり、例3では制御基準"収益創出の可能性"(ステージ1)の性能値(価値属性)を定義する。この点における制御パラメーター(ステージ2)の一つを構成するのは"収益創出の可能性の増加と確保"である。

この制御パラメーターは測定指標(ステージ3) "注文または事業年あたりの目標差益"で定義できる。目標差益は重要数値(ステージ4)に基づいてSMART規格を使用しない場合と使用する場合で計算される:

- "注文量が不変の場合の注文あたりの平均目標差益"
- "目標差益が不変の場合の事業年あたりの売上"

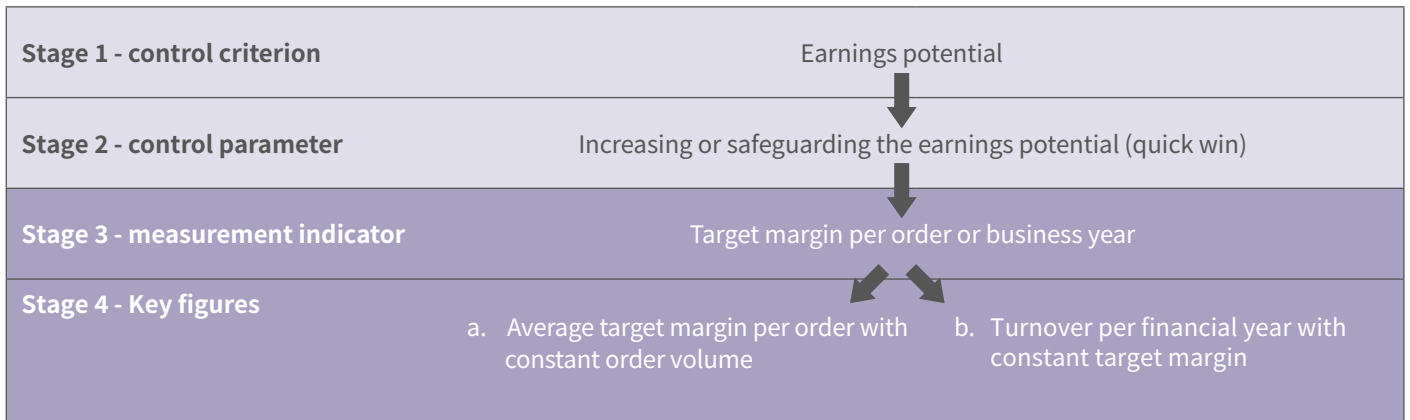


Fig. 5-3.8: Added value model – increasing the earnings potential (Voit, TS.advisory GbR)

To determine the key figures a. and b., the following initial data is required from the company:

Initial data	Unit	Current value	Change value	
			Alternative 1: company's individual assumed value	Alternative2 : fixed value from external source
		Initial value		
Average time required for product development per order	h	50		
Average number of orders per business year	pcs.	240		
Calculated cost rate per hour for internal staff	€/h	100	-5 %	-10 %
Company's income per business year	€	3.600.000		
Target margin per order	%	20		

Fig. 5-3.9: Added value model – Initial values: earnings (Voit, TS.advisory GbR)

To determine the earnings potential in the status quo - analogous to example 1 - the average time required per order and the average number of orders per financial year and - analogous to example 2 - the assumption regarding the average level of of personnel costs per hour and internal employee was used.

Furthermore, information is required about the company's turnover per financial year, preferably via automated ERP interface, referring for instance to the last business year (CURRENT value) or the current business year (PLAN value), as well as an indication of the target margin per order (PLAN value).

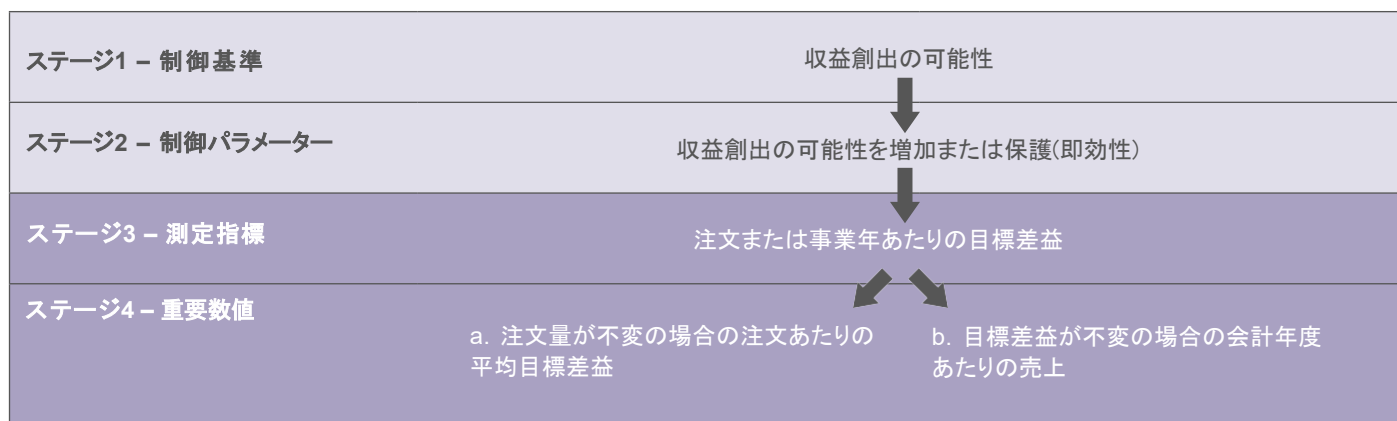


図5-3.8: 付加価値モデル – 収益創出の可能性の増加 (Voit, TS.advisory GbR)

重要数値a.及びb.を決定するために、企業から必要な初期データは以下の通り:

初期データ	単位	現在値	変化値	
			選択肢1: 個々の企業の想定値	選択肢2: 外部ソースからの固定値
		初期の値		
注文あたりの製品開発に必要な平均時間	h	50		
事業年あたりの平均注文数	pcs.	240		
内部スタッフの時間あたりの計算された費用単価	€/h	100	-5 %	-10 %
事業年あたりの企業の収益	€	3.600.000		
注文あたりの目標差益	%	20		

図5-3.9: 付加価値モデル – 初期の値: 収益 (Voit, TS.advisory GbR)

現状での収益創出の可能性を決定するには、例1から類推して注文あたりの必要な平均時間及び会計年度あたりの平均注文数と、例2から類推して時間及び内部スタッフあたりの人件費の平均レベルに関する仮定を使用した。

さらに、できれば自動化されたERPインターフェースを介した会計年度あたりの企業の売上に関する情報が必要である。これは例えば一つ前の会計年度(現在の値)または現在の事業年度(計画値)並びに注文あたりの目標差益(計画値)を示すものを指す。

This results in the following values for the Key figures in stage 4:

Key figures (stage 4)	Value <u>without</u> SMART standards	Value <u>with</u> SMART standards			Value <u>with</u> SMART standards		
		Alternative 1			Alternative 2		
	in €	in €	Change		in €	Change	
			absolut	in %		absolut	in %
Average <u>margin per order</u> with constant order volume	3.000	4.760	1.760	58,7	5.540	2.540	84,7
<u>Income</u> per business year with constant target margin	3.600.000	4.740.741	1.140.741	31,7	5.768.293	2.168.293	60,2

Fig. 5-3.10: Added value model – results for the earnings potential (Voit, TS.advisory GbR)

Based on the earnings parameters, it becomes apparent that a company with SMART standards in level 4

- can generate an increase in the order margin of between around 60% and 85% on the level of the individual order, with constant order volumes and sales prices, and
- can generate an increase in turnover of between around 32% and 60% with a constant percentage target margin.

Furthermore, an increase in the order margin or sales leads ceteris paribus to higher company results and improved corporate creditworthiness.

Excursus:

If the internal employee resources saved by SMART standards in the application of standards are not "reinvested" in the processing of more orders, but in further internal transformation or digitalization projects, this can reduce project costs (replacement of external resources with internal resources) or increase the speed of transformation (supplementation of existing project resources).

これにより、ステージ4の重要数値は以下の値になる:

重要数値 (ステージ4)	SMART規格を使用しない場合の値	SMART規格を使用する場合の値			SMART規格を使用する場合の値		
		選択肢1			選択肢2		
	€	€	変化		€	変化	
			絶対値	%		絶対値	%
注文量が不変の場合の注文あたりの平均差益	3.000	4.760	1.760	58,7	5.540	2.540	84,7
目標差益が不変の場合の事業年あたりの収入	3.600.000	4.740.741	1.140.741	31,7	5.768.293	2.168.293	60,2

図5-3.10: 付加価値モデル – 収益創出の可能性の結果 (Voit, TS.advisory GbR)

収益パラメーターに基づいて、SMART規格の使用についてレベル4にある企業は以下が可能であることが明らかになる。

- 注文量と販売価格が不変の場合、個々の注文レベルで注文差益が約60%~85%増加する。
- 目標差益率が不変の場合、売上が約32%~60%増加する。

さらに、他の状況が同じ場合、注文差益または販売の増加により、企業の業績が上がり、企業の信用度が改善する。

補説:

規格適用でのSMART規格の使用によって節約された内部従業員リソースが、より多くの注文の処理ではなく、さらなる内部移行またはデジタル化プロジェクトに“再投資”される場合、プロジェクト費用の削減(外部リソースの内部リソースへの置き換え)または移行の加速(既存のプロジェクトリソースの補充)が可能である。

6 NEXT STEP – SELF ASSESSMENT

SMART standards can parallelize sub-processes at certain points, with potential savings in time and resources by accelerating the processes. This has relevant impacts on process quality, product quality, earnings potential, personell and organization.

For example, SMART standards eliminate the need for research and manual follow-up activities, which can free up time to expand a company's product range and motivate employees to work closer to their core activities.

The SMART standards added value model was developed to work out the economic added value and make the future of standards application transparent and monetarily tangible for companies. Knowing that a change in corporate strategy, the introduction of change processes, takes many months or even years, now is the time to focus on SMART Standards.

In this sense, the calculation model provides the basis for each company to create its own calculation to decide in a timely manner when to switch to SMART standards and wether the company has already met the conditions are already in place or still need to be established.

In order to raise awareness of the importance of the topic of standards application and monitoring in the company, which units and persons are currently dealing with this issue and how the associated processes are designed, a self-assessment questionnaire was developed.

You can use this questionnaire to determine generically, but on a company or location-specific basis, which level classification of standards application is implemented in the status quo in your company, which cost factors are associated with this and what fundamental upside potential is likely to be involved in the implementation of SMART standards.

Based on this generic classification, relevant control criteria and parameters can then be identified for each individual ompany or location and depending on the stakeholder er-spective (e.g. management or contract manager), and the specific added value can be determined using SMART standards with the help of the added value calculator (see next page).

Outlook:

SMART standards make business processes much more efficient and are more stable due to direct input into customer systems, as manual transmission errors are eliminated.

In order to meet the requirements for conformity assessment and the state of the art, all information must be complete, up-to-date and correct during product development. Due to the increasing digitalization of standardization processes, the standards themselves and - above all - the standardization of digitalization, the availability and timeliness within the framework of the aforementioned requirements is taken into account more than ever before. Since SMART standards are fragmented, redundant information is eliminated and the use of standards is simplified.

Using the business considerations based on the SMART Standards added value model, each company can calculate (or have calculated) how great the benefits will be from converting the standards appllication processes to SMART standards.

6 次のステップ – 自己評価

SMART規格によりある時点のサブプロセスを並列化することができ、プロセスの加速化で時間とリソースを節約できる可能性がある。これはプロセスの質、製品の質、収益創出の可能性、人員および組織に関連性のある影響を与える。

例えば、SMART規格は調査及び手作業のフォローアップ活動の必要性をなくし、これにより企業が取り扱う製品を拡大するための時間が解放され、中核的な業務により注力するように従業員を動機づける。

SMART規格付加価値モデルを開発した目的は経済的な付加価値を算出し、今後の規格適用を企業にとって透明かつ金銭的に具体的なものにすることである。企業戦略の変更、つまり変更プロセスの導入には多くの月日、場合によっては何年もかかることを理解しているからこそ、今がSMART規格に焦点を当てる時である。

この意味において、計算モデルは各企業が独自の計算システムを作成し、いつSMART規格に切り替えるか、企業がすでに条件を満たしているか、すでに条件が実施されているか、条件を確立する必要があるかをタイムリーに決定するための基礎を提供するものである。

企業での規格適用及び監視というテーマの重要性、どのユニット及び人々が現在この問題に取り組んでいるか及び関わりのあるプロセスがどのように設計されているかについての認知度を上げるために、自己評価質問表を開発した。

この質問表の使用により企業が現状において実施している規格適用のレベル分類はどれか、これに関わる費用要因はどれか、SMART規格の実施に伴って起こる可能性が高い根本的なプラス方向の可能性は何かを全般的だが企業または場所に特化して決めることができる。

この一般的な分類に基づいて個々の企業または場所ごとに利害関係者の観点(例: 経営者または契約管理者)に応じて関連する管理基準及びパラメーターを識別でき、付加価値計算方法の助けを借りSMART規格を使用して特定の付加価値を決めることができる(次のページを参照)。

見通し:

SMART規格により手作業による転送エラーがなくなり、顧客システムに直接インプットすることで、ビジネスプロセスの効率が大幅に向上し、安定性が増す。

適合性評価及び最先端技術の要求事項を満たすためには製品開発中はすべての情報が完全かつ最新であり正確でなければならない。標準化プロセスのデジタル化が進み、規格自体、そして何よりもデジタル化の標準化により、前述の要求事項の枠組み内での可用性と適時性がこれまで以上に考慮されるようになった。SMART規格はフラグメント化されているため、冗長な情報が排除され、規格の使用がシンプルになる。

SMART規格付加価値モデルに基づくビジネス上の考慮事項を使用して、各企業は規格適用プロセスをSMART規格に変換することでどの程度の便益が得られるかを計算できる(または計算済みである)。

Heading	Basic question	Details	
<p>PRIORITY in the company</p>	<ul style="list-style-type: none"> → What is the basic priority of standards usage in product development? → Are activities relating to the application of standards perceived solely as an "unavoidable obligation" or cost factor? → Or do the affected stakeholders already recognize added values? 	<p><u>Viewing level</u></p> <ul style="list-style-type: none"> → In the management ("tone from the top")? → Lower management levels? → Among the order/product owners? → Among the affected staff? 	<ul style="list-style-type: none"> → Does the "minimum principle" apply to the application of standards? <ul style="list-style-type: none"> – Legal compliance with lowest possible costs? ("minimum jump height") → Is standards usage associated with making a contribution to operative product quality/safety? <ul style="list-style-type: none"> – Creating a quality standard → Is standards application seen as a future/competitive factor? <ul style="list-style-type: none"> – Contribution to achieving strategic targets
<p>HOW? – compliance process</p>	<ul style="list-style-type: none"> → What is the current current process for applying standards in product development? → How do you ensure that the application of standards is complete, up-to-date and objectively correct? 	<p>→ <u>Standards application:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> → Highly manual and individual? → Standardized and checklist / application / tool-based? → Automated? 	<p><u>Standards monitoring:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> → How are innovations, amendments and changes to the standards communicated and taken into account in project development? → Are there checks in place for the application of standards?

Fig. 6-4.1: Self-assessment – part 1 (Voit, TS.advisory GbR)

見出し	基本的な質問	詳細	
企業における優先事項	<ul style="list-style-type: none"> → 製品開発における規格使用の基本的な優先順位は何か? → 規格の適用に関連する活動は単に“避けられない義務”または費用要因として受け取られているか? → または、影響を受ける利害関係者は付加価値をすでに認識しているか? 	<u>視点レベル</u> <ul style="list-style-type: none"> → 経営者 (“上から目線”)? → 下位管理レベル? → 注文者/製品所有者? → 影響を受けるスタッフ? 	<ul style="list-style-type: none"> → “最小原則”は規格適用に適用されるか? <ul style="list-style-type: none"> – できるだけ少ない費用での法的コンプライアンスの達成? (“ジャンプの高さは最小”) → 規格使用は有効な製品の質/安全性への貢献に関わるか? <ul style="list-style-type: none"> – 質の高い規格の作成 → 規格適用は将来の競争要因として見られているか? <ul style="list-style-type: none"> – 戦略目標の達成への貢献
どうやって? – コンプライアンスプロセス	<ul style="list-style-type: none"> → 製品開発での規格適用のための現在のプロセスは何か? → 規格の適用が完全かつ最新で、客観的に正確であることをどのように確実にするか? 	<u>規格適用:</u> <ul style="list-style-type: none"> → かなりの手作業で個別に行うのか? → 標準化され、チェックリスト/適用/ツールに基づいているか? → 自動化されているか? 	<u>規格監視:</u> <ul style="list-style-type: none"> → 規格の革新、追補、変更はどのように伝えられ、プロジェクト開発にどのように考慮されるか? → 規格適用のためにこれらのチェックが実施されているか?

図6-4.1: 自己評価 – パート1 (Voit, TS.advisory GbR)

Heading	Basic question	Details	
WHO? - responsibilities	Which units / functions / personnel are involved in the application of standards and, if applicable, the review of standards?	<ul style="list-style-type: none"> → Centralized vs decentralized processes? Distribution of tasks? → Who has final responsibility for standards application? → Who takes product decisions in conjunction with standards usage? 	<ul style="list-style-type: none"> → How many personnel (in persons) are responsible for the application of standards in the company? → What level of qualification / experience (junior, senior, professional) do the personnel involved in the application of standards have? → How can the proper application of standards be ensured even when individuals are on vacation or sick?
HOW MUCH? – costs of standards application		<p>How high are the average <u>direct costs</u> (material and personnel costs) for standards application in the current process through to the end of an order/delivery of a product (possibly estimated in % per case)</p> <ul style="list-style-type: none"> → Per order/project in relation to the order volume? → Per business unit in relation to the allocated revenue of the business unit? In the company in relation to total revenue? 	<p>How high are the average <u>indirect costs</u> of improper application of standards (complaints, rework, compensation, premiums for liability insurance, etc.) (estimates in % where applicable)?</p> <ul style="list-style-type: none"> → Per business unit in relation to the attributable revenue of the business unit? → In the company in relation to total turnover?

Fig. 6-4.2: Self-assessment – part 2 (Voit, TS.advisory GbR)

見出し	基本的な質問	詳細	
誰が? – 責任	規格の適用及び該当する場合は規格の見直しに関与しているのはどのユニット/役割/人員か?	<ul style="list-style-type: none"> → 集中型vs分散型プロセス?タスクの配分? → 規格適用の最終責任は誰にあるか? → 規格の使用と組み合わせて製品の決定を行うのは誰か? 	<ul style="list-style-type: none"> → 企業で規格の適用に責任を負う人員は何人(個人)か? → 規格の適用に関与する人員はどのレベルの力量/経験(下級, 上級, プロ)を持っているか? → 個人が休暇中または病気の場合でも, 規格の適切な適用をどのように確保できるか?
どのくらいかかるのか? – 規格適用の費用		<p>製品の注文/納品が完了するまでの現在のプロセスにおける規格の適用にかかる平均直接費用(材料費及び人件費)はどれくらいか(できればケースあたりの%で見積もる)</p> <ul style="list-style-type: none"> → 注文量に対する注文/プロジェクトあたりでは? → ビジネスユニットに割り当てられた収入に対するビジネスユニットあたりでは?総収入に対して企業においては? 	<p>規格の不適切な適用(苦情, やり直し, 賠償, 賠償責任保険料など)の平均間接費用はどのくらいか(該当する場合は%で見積もる)</p> <ul style="list-style-type: none"> → ビジネスユニットの帰属する収入に対するビジネスユニットあたりでは? → 売上総額に対して企業においては?

図6-4.2: 自己評価 – パート2 (Voit, TS.advisory GbR)

ANNEX A: DIGITALIZATION POTENTIAL OF COMPANIES

Digital transformation of companies in the status quo (initial picture)

For a representative analysis of digitalization processes in SMEs, the following section is based on a study "IfM Materials Digitalization Processes of SMEs in Manufacturing – follow-up survey" dated February 2022 by the Institut für Mittelstandsforschung (IfM - Institute for SME Research) in Bonn.

Interrelations within companies and on the cross-company level can be broken down as follows:

a. In-house digitalization

- i. Intra-departmental networking
- ii. Cross-departmental networking

b. Cross-company digitalization

Fig. 6-1 shows strong growth in intra-departmental networking in the course of digitalization between 2016 and 2021 in various departments of companies. The study attributes this development to the consequences of the pandemic in order to compensate for staff being physically separated.

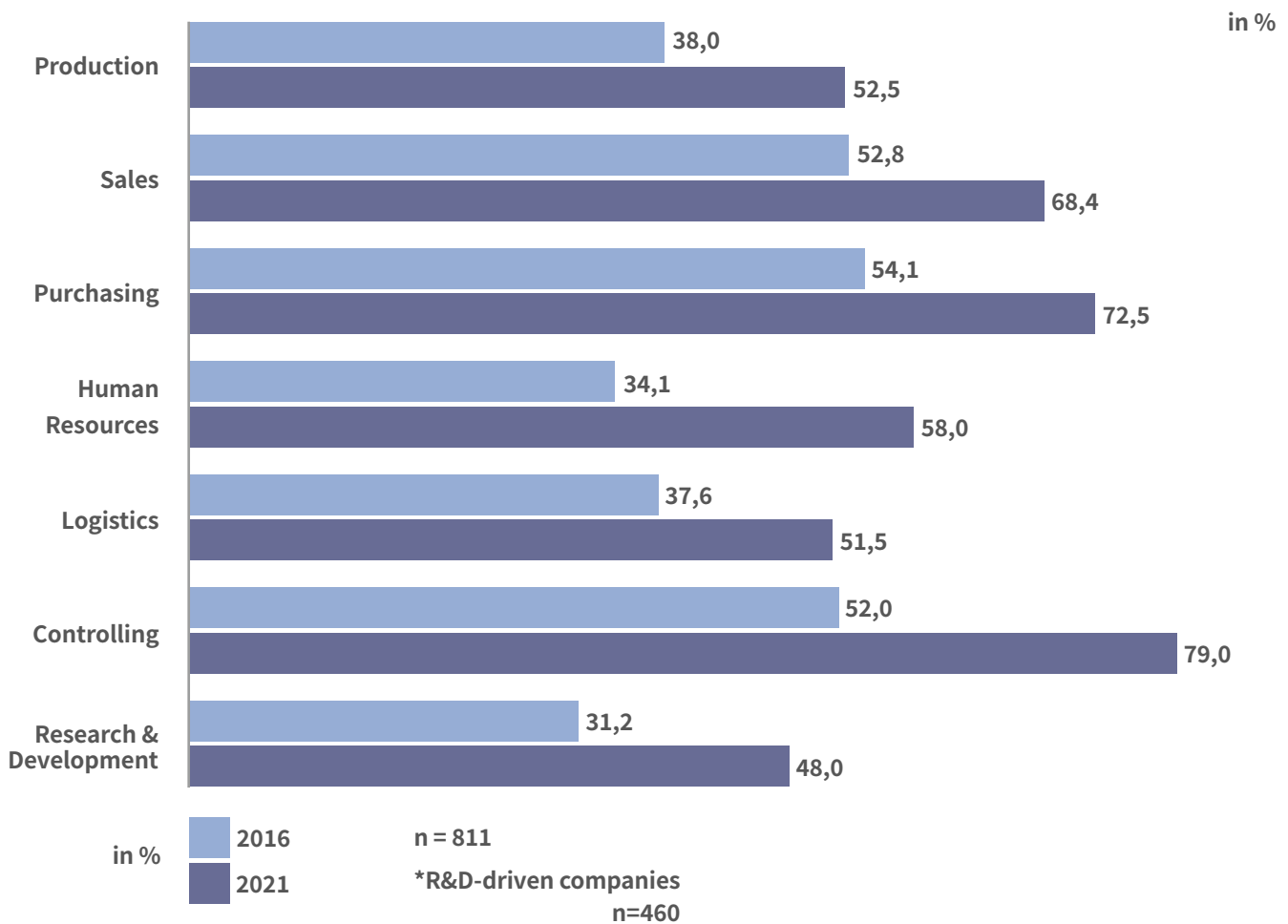


Fig. 6-1: Intra-departmental networking 2016 versus 2021 (source: IfM Bonn 2022)

附属書 A: 企業のデジタル化の潜在能力

現状における企業のデジタル革新(初期の全体像)

以下のセクションのSMEにおけるデジタル化プロセスの代表的な分析はボンにあるInstitut für Mittelstandsforschung (IfM – SME研究機関)による2022年2月付けのIfM資料 **製造業のSMEのデジタル化プロセス—フォローアップ調査**に関する研究に基づくものである。

企業内および企業間レベルでの相互関係は以下のように分類できる:

- a. 社内のデジタル化
 - i. 部署内ネットワーク形成
 - ii. 部署間ネットワーク形成
- b. 企業をまたがったデジタル化

図6-1は企業のさまざまな部署での2016年から2021年のデジタル化の過程で部署内ネットワーク形成が大きく成長したことを示している。この研究はこの動向をスタッフが物理的に離れていることを補うために新型コロナウイルスの世界的大流行の結果によるものであるととした。

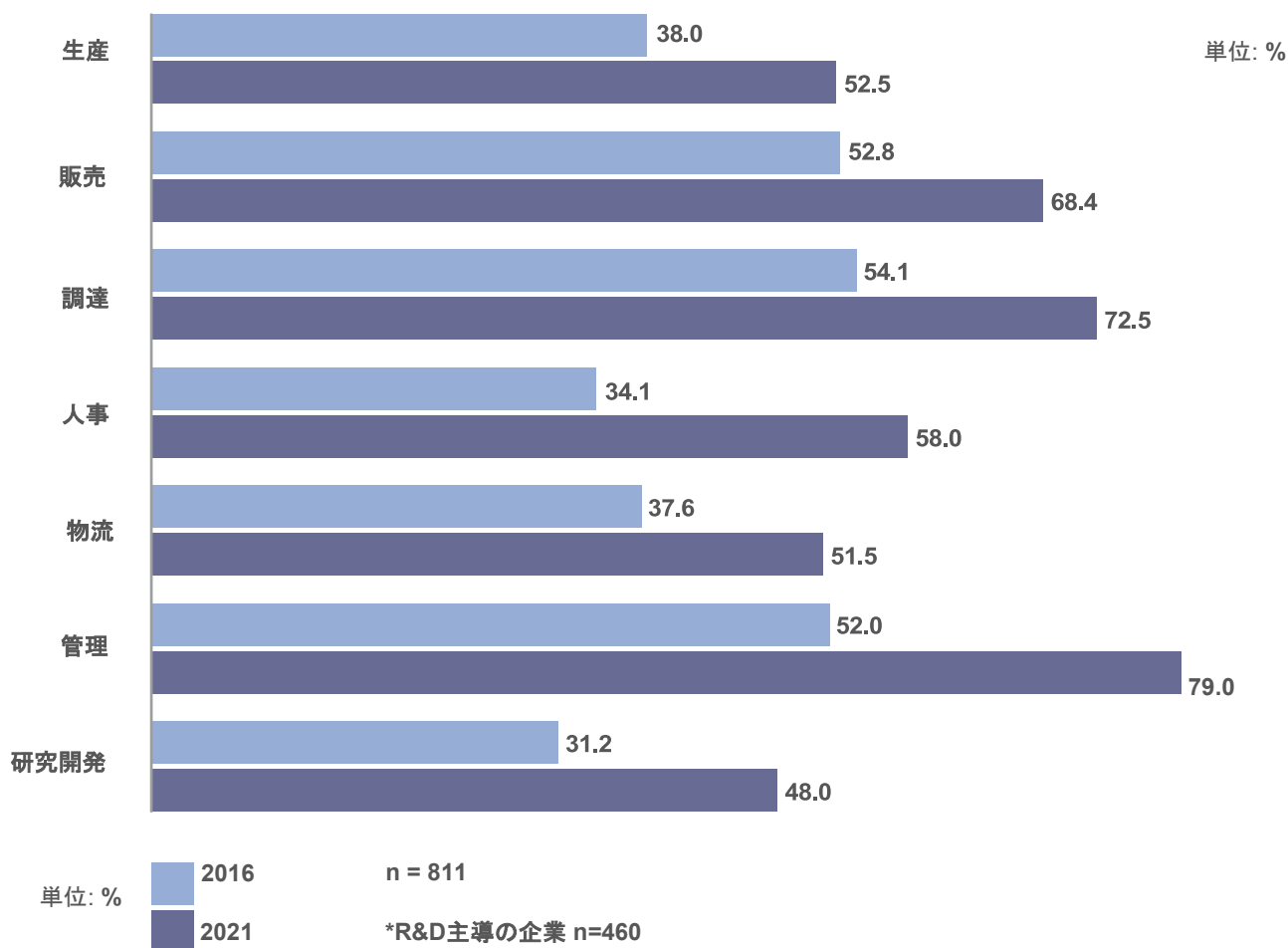


図6-1: 部署内のネットワーク形成 2016 vs 2021 (出典: IfM Bonn 2022)

What are the driving forces and constraints of inner-company networking?

The study also indicates that there was already a strong trend towards more efficient production and business processes in 2016. There is also an increasing focus on using digital technologies to improve products and services (Fig. 6-2).

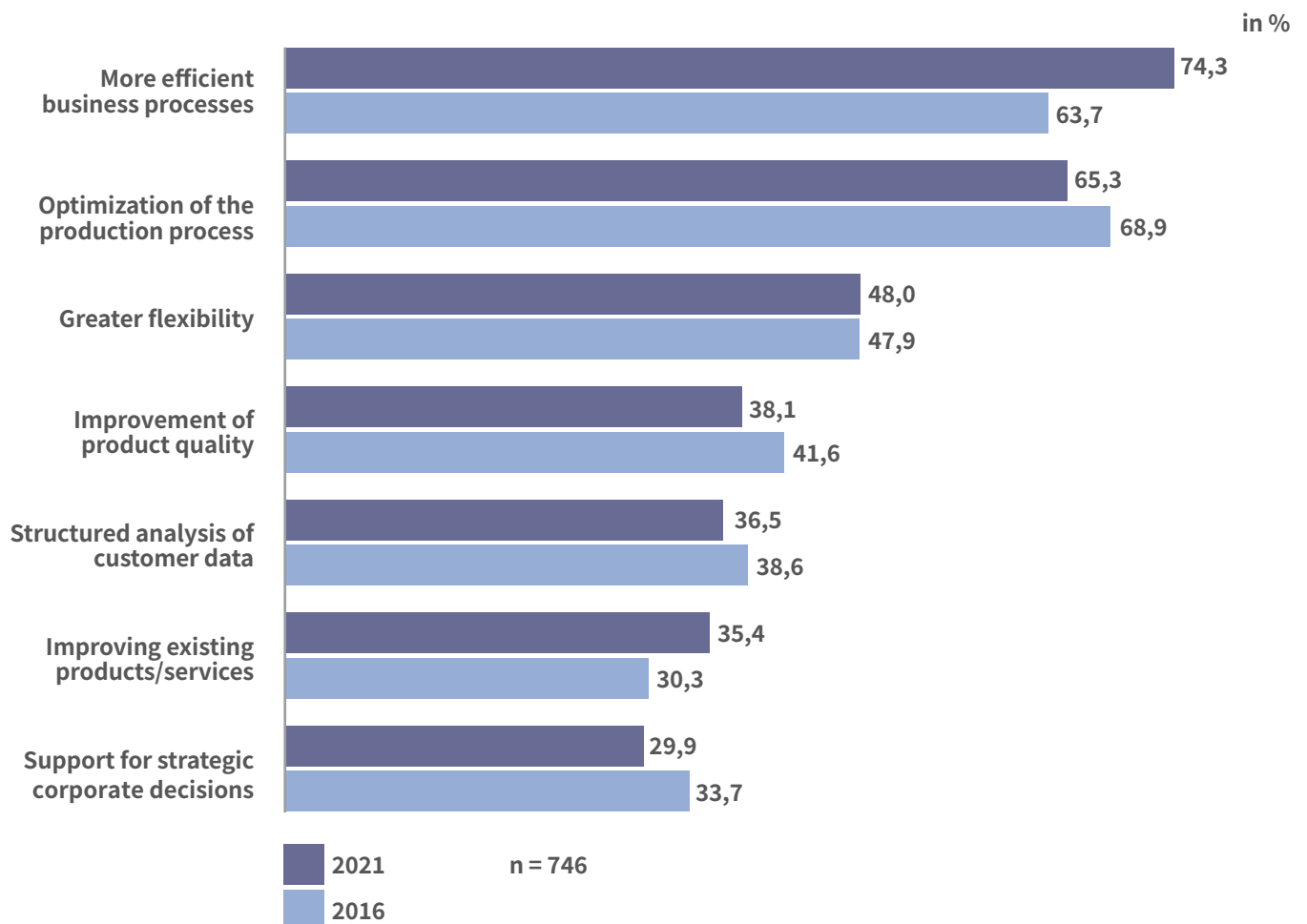


Fig. 6-2: Main driving forces behind internal networking 2016 versus 2021 (source: IfM Bonn 2022)

企業内ネットワーキング形成の原動力と制約は何か？

また、この研究は2016年にはすでに生産及びビジネスプロセスの効率化に向けた強い傾向があったことも示している。

製品及びサービスを改善するためのデジタル技術の使用への注目も高まっている(図6-2)。

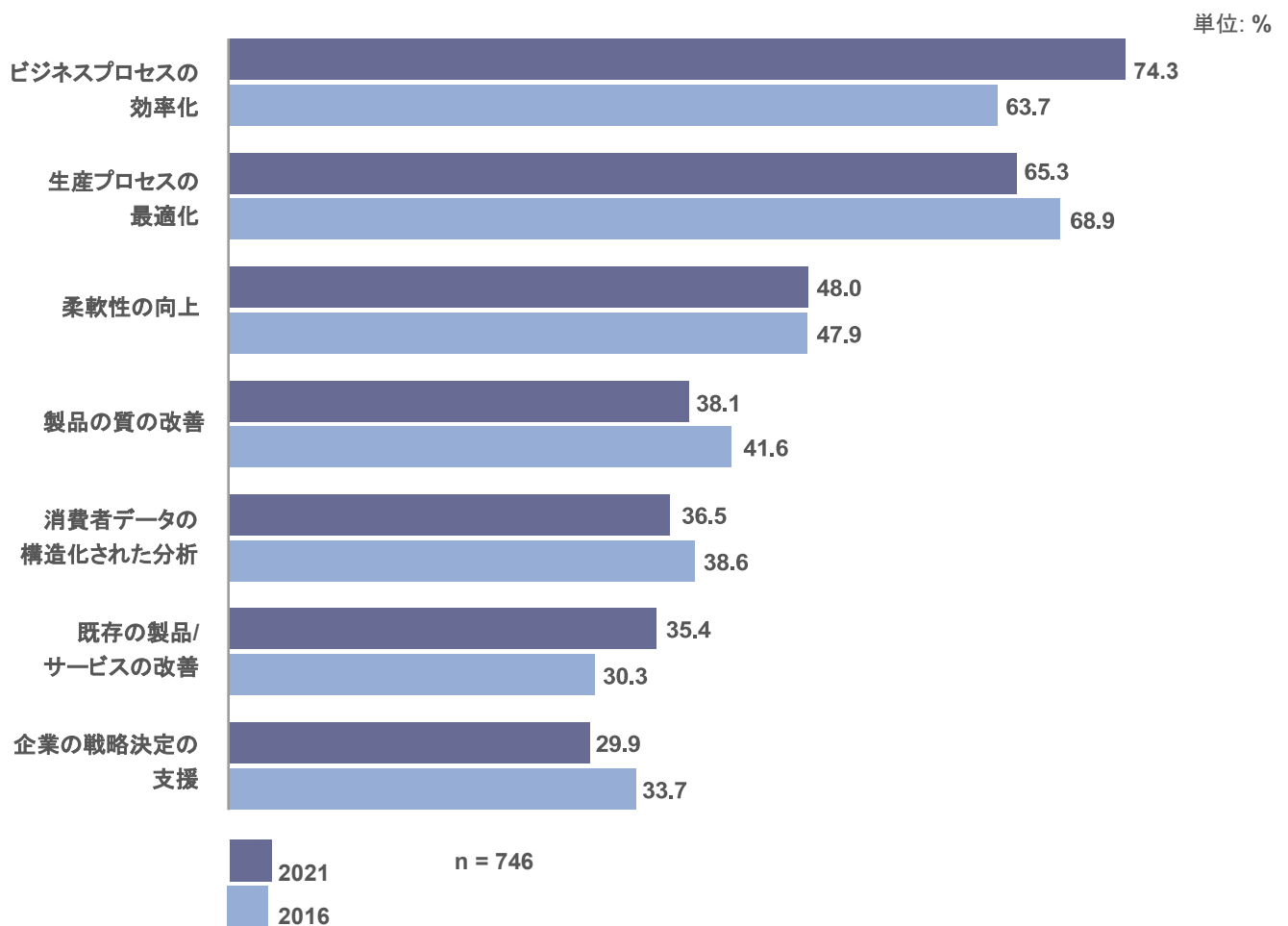


図6-2: 内部ネットワーク形成の主な原動力 2016 vs 2021 (出典: IfM Bonn 2022)

In terms of opening up new business area, however, digitalization as a driver of innovation has barely arrived in companies, Strategic considerations tend to be of a subordinate nature here.

As a result, companies are much more likely to drive digitalization measures if they see immediate operational and economic added value.

Cross-company networking and digitalization with subsequent communication forms the basis towards Industry 4.0.

Because of this, further efficiencies and a more flexible alignment of the value chain will arise, although the dependencies of a characteristic value chain will no longer exist in their previous form.

As far as the supply chain is concerned, cross-company digitalization will in future trigger a contractual commitment between companies, thus increasing the probability of more small and medium-sized companies being drawn into digitalization.

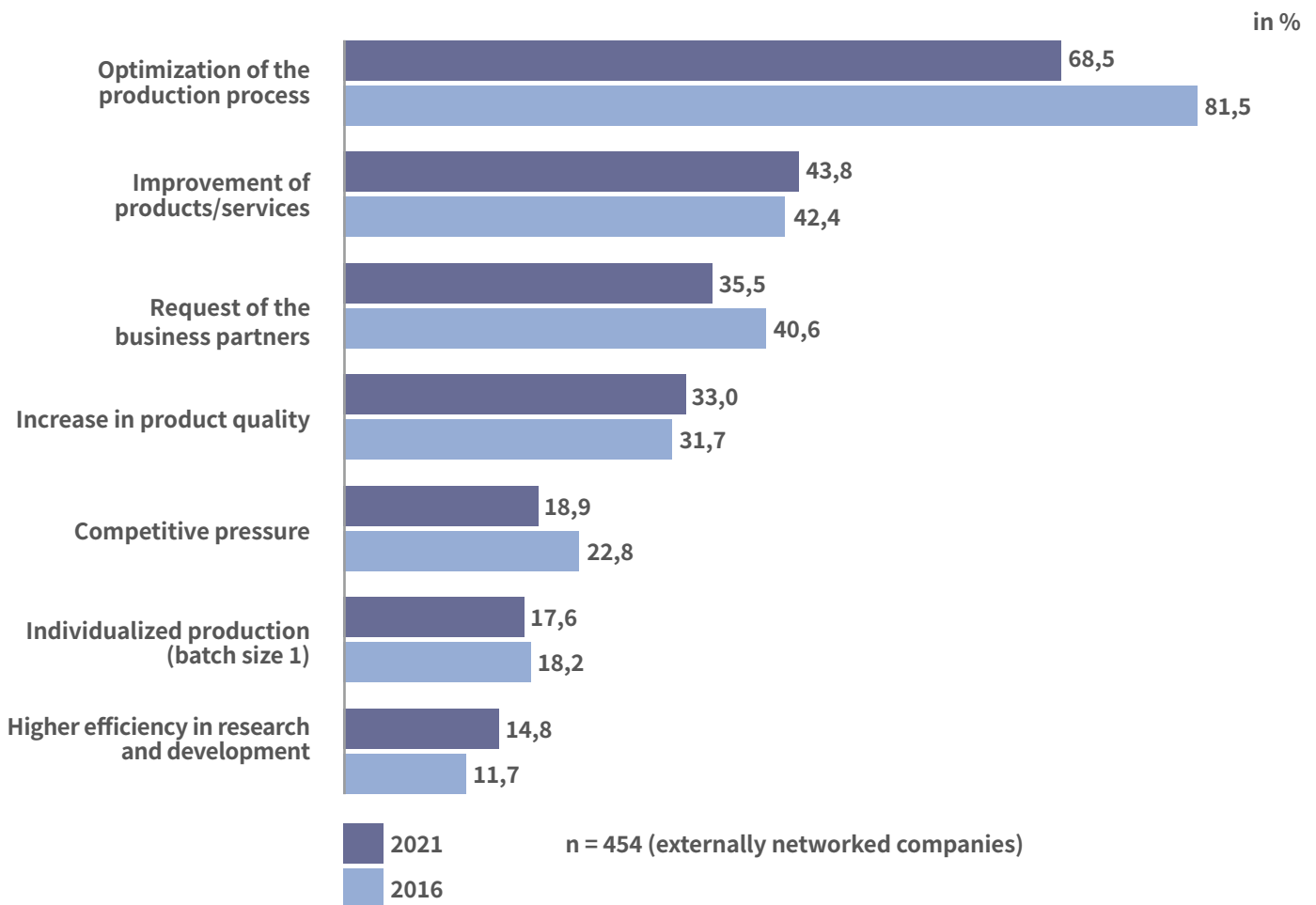


Fig. 6-3: Most important reasons for companies to network with external partners (Source: IfM Bonn 2022)

しかしながら、新たなビジネス領域の開拓という点では、企業にはイノベーションの原動力としてのデジタル化はほとんど到来していない。ここでは戦略的考慮事項には従属的な性質がある傾向がある。

結果として、企業は運営上の及び経済的な付加価値がすぐに得られると考える場合、デジタル化措置を推進する可能性がとて高い。

企業間のネットワーク形成及びその後のコミュニケーションを伴うデジタル化はインダストリー 4.0に向けた基礎を成す。

このため、さらなる効率およびバリューチェーンのより柔軟な連携が生じるが、特徴的なバリューチェーンの依存性はこれまでの形では存在しなくなる。

サプライチェーンに関して言えば、企業間のデジタル化が今後企業間の契約関係を引き起こし、これによってより多くの中小企業がデジタル化に引き込まれる確率が高まる。

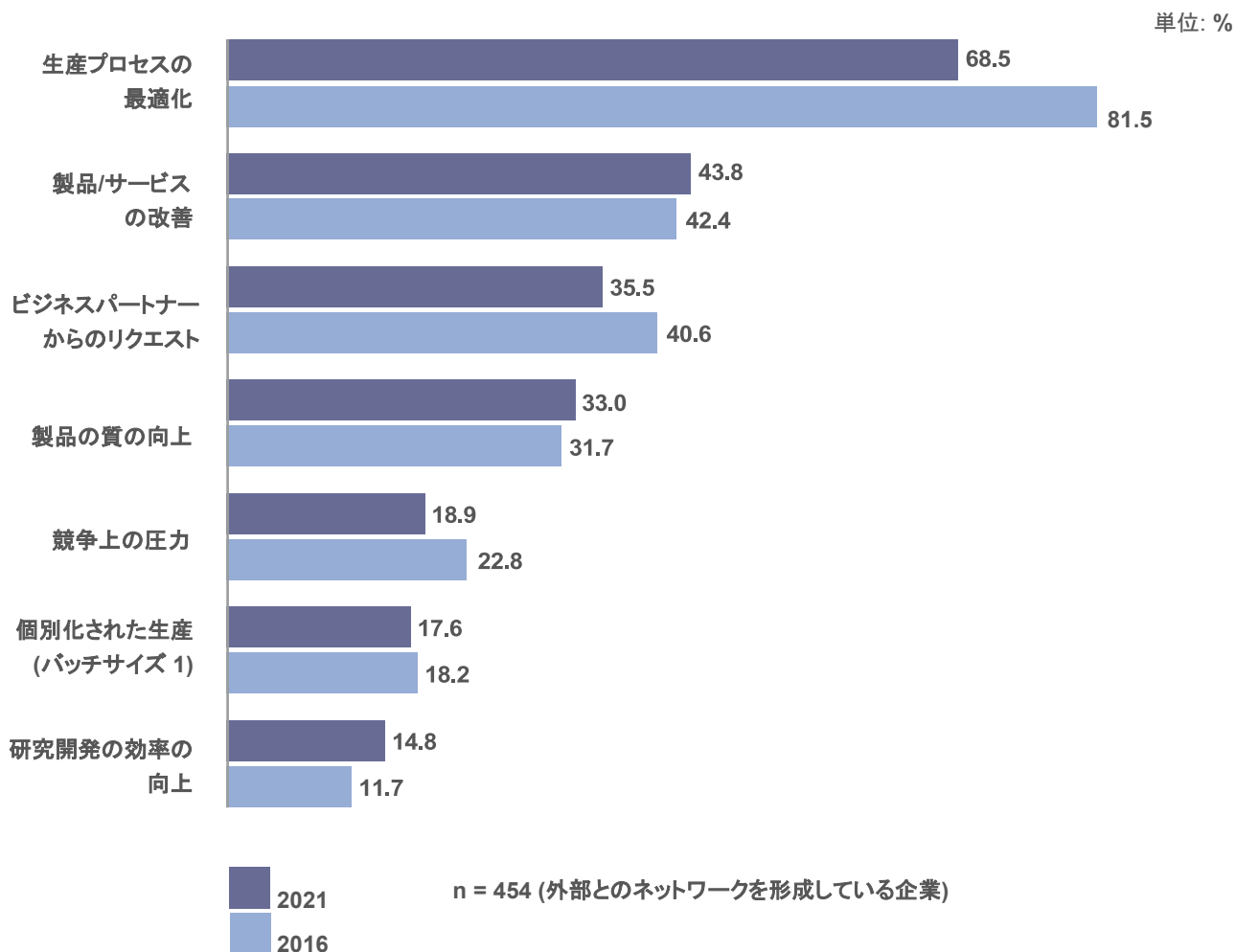


図6-3: 企業にとって外部パートナーとのネットワーク形成を行う最も重要な理由 (出典: IIM Bonn 2022)

To summarize, the wish for fundamentally stronger networking leads to the need for standards as future means of communication to secure cross-company networking even more than before; this can only be done in a digitalized environment when made available to all interested stakeholders as SMART standards.

Finally, the larger the size of the company, the higher the number of companies that see great potential in further digitalization. Around seven in ten companies are convinced

of the need to further digitalize the development and manufacturing of products and services (Fig. 6-3).

Accordingly, both internal and external digitalization are seen to be highly dynamic.

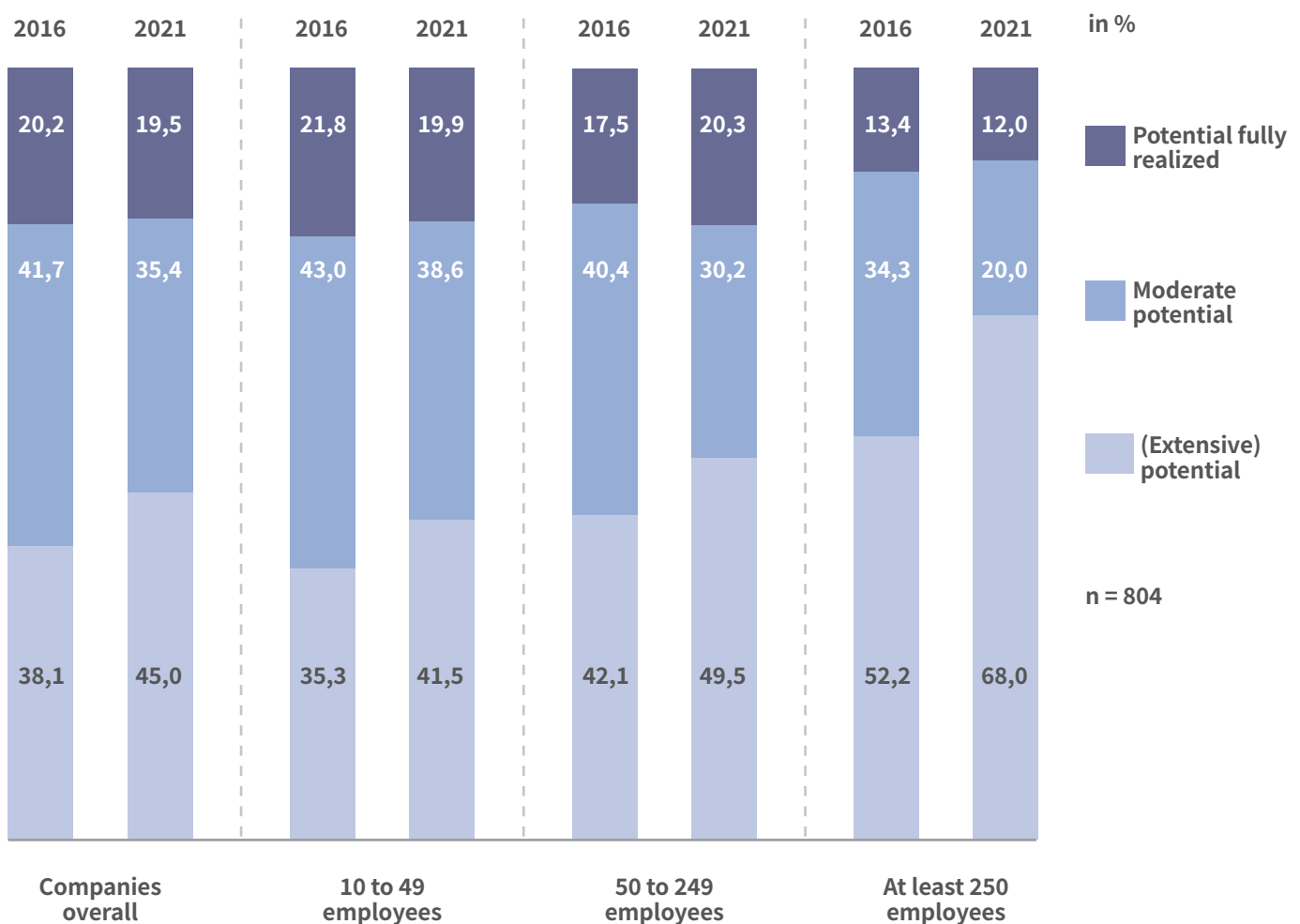


Fig. 6-4: Comparison of digitalization potential in companies (source: IfM Bonn 2022)

要約すると、根本的により強力なネットワーク形成を望むことは企業間のネットワーク形成をこれまで以上に確保するための今後のコミュニケーション手段としての規格の必要性につながる。これを実行する唯一の手段は関心のあるすべての利害関係者に対してSMART規格として入手できるようにしてデジタル化された環境で実行することである。

10社中約7社が製品及びサービスの開発及び生産をさらにデジタル化する必要性を確信している(図 6-3)。

したがって、内部と外部のデジタル化はともに非常にダイナミックであると考えられる。

最後に、企業の規模が大きくなるほど、さらなるデジタル化に大きな潜在能力を感じる企業の数が多くなる。

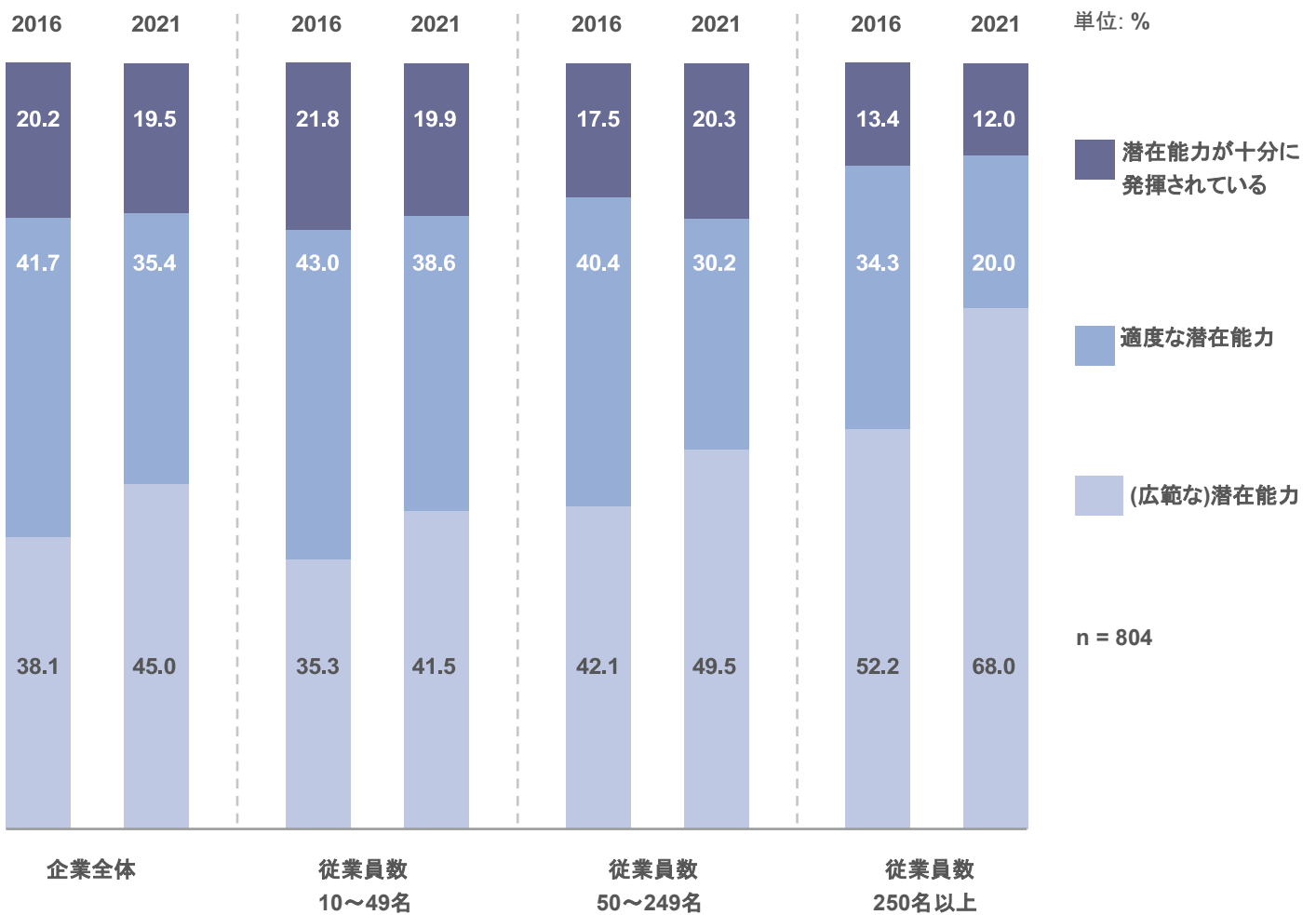


図6-4: 企業におけるデジタル化の潜在能力の比較 (出典: IfM Bonn 2022)

Transformation to SMART standards (with levels of maturity the target image)

Based on the results of the IfM study, the degree of digitalization in companies can be broken down as follows.

Level of maturity	1. "Paper tiger"	2. "Paperless versus digitized"	3: "Early Adopter"
Characteristics	<ul style="list-style-type: none"> → Have no IT infrastructure → Work with paper 	<ul style="list-style-type: none"> → Electronic document management → Meta data are already processed and distributed in the organization. → If appropriate, IT department available to manage the growing tool landscape. 	<ul style="list-style-type: none"> → The organization creates, executes and transfers information within automated processes. → Is capable of extracting fragmented information from existing standards and defines its own databases.
Digital enabler versus workload	<ul style="list-style-type: none"> → High cultural and technical workload → Building IT infrastructure or service provider → Implementing new processes and work methods 	<ul style="list-style-type: none"> → Comes under the category of inner-company networking → The procurement of tools is easily possible in existing IT landscapes and systems. 	<ul style="list-style-type: none"> → Driving force behind digitalization → Marginal workload – nearly 100% value creation → Probably larger organization (> 250 employees)
Transformation costs ¹⁴	<ul style="list-style-type: none"> → External consultants → IT outsourcing → Data communication → Migration, architecture, training → Storage → Licenses (?) → Installation, audit, risk management → Support 	<ul style="list-style-type: none"> → External consultants → Architecture → Training → Support 	<ul style="list-style-type: none"> → External consultants → Architecture → Support
Conclusion	Transformation depends on the branch and the business environment. Accordingly, now at the latest the time has come to build an IT infrastructure.	The initial workload is low as new systems can be implemented in the existing IT landscape. Greater workload may be expected just in the short term for adapting the processes and work methods.	The workload consists above all in adapting new data formats and APIs to the existing architecture.

Table 1: The three maturity levels in the digitalization of companies

¹⁴ Consulting depends on the extent to which the services are requested according to the degree of digitalization in the company.

(成熟度レベル及び目標イメージを伴う)SMART規格へ移行

IfMの研究結果に基づき、企業におけるデジタル化の度合いは以下のように分類できる。

成熟度レベル	1. "こけおとし"	2. "ペーパーレス vs デジタル化された状態"	3: "早期採用者"
特性	<ul style="list-style-type: none"> → IT基盤がない → 紙を使った作業 	<ul style="list-style-type: none"> → 電子での文書管理 → メタデータはすでに処理され、組織内に配られている。 → 適切な場合、IT部門が増えるツール環境を管理できる。 	<ul style="list-style-type: none"> → 組織が自動化されたプロセス内で情報の作成、実行及び転送を行う。 → 既存の規格からフラグメント化された情報を抽出し、独自のデータベースを定義できる。
デジタルを可能にするもの vs 作業負荷	<ul style="list-style-type: none"> → 文化的及び技術的な作業負荷が高い → IT基盤の構築またはサービス提供者 → 新しいプロセスと作業方法の実施 	<ul style="list-style-type: none"> → 企業内ネットワーク形成のカテゴリーに属する。 → ツールの調達には既存のIT環境及びシステムにおいて容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> → デジタル化の原動力 → わずかな作業負荷 – ほぼ100%の価値創造 → おそらく組織は大きめ (従業員250名以上)
移行費用 ¹⁴	<ul style="list-style-type: none"> → 外部コンサルタント → ITの外注 → データコミュニケーション → 移動, アーキテクチャ, トレーニング → 保管 → ライセンス (?) → 取り付け, 監査, リスク管理 → サポート 	<ul style="list-style-type: none"> → 外部コンサルタント → アーキテクチャ → トレーニング → サポート 	<ul style="list-style-type: none"> → 外部コンサルタント → アーキテクチャ → サポート
結論	<p>移行は部門及びビジネス環境に依存する。したがって、遅くとも今こそがIT基盤を構築する時である。</p>	<p>新しいシステムは既存のIT環境で実施できるため、初期の作業負荷は低い。プロセス及び作業方法を適応させるために、短期間のみ作業負荷の増加が予想される可能性がある。</p>	<p>作業負荷はとりわけ新しいデータ形式及びAPIの既存のアーキテクチャへの適応で構成される。</p>

表1: 企業のデジタル化の3つの成熟度レベル

¹⁴ コンサルティングは企業のデジタル化の度合いに応じてどの程度のサービスをリクエストするかによって異なる。

Not only the transformation effort, but also the type of transformation depends on the size of the company:

- **Larger companies (>250 employees)** tend to opt for **insourcing**, in other words, the content provided by the standardization organizations is processed within their own IT infrastructure.
- **Smaller companies (< 250 employees)** are more likely to proceed with **outsourcing** and use external IT (service providing) systems for their processes.

What influence could SMART standards have?

In fundamental terms, SMART standards would simply eliminate the reasons mentioned in the previously processed IfM study (organizational effort, cost-benefit analysis), which have so far prevented the development of new services or products.

How? By direct, targeted and automated implementation of SMART standards in the product creation development. This can already be determined in advance with the cost/benefit considerations, using the added value calculator of the SMART standards added value model.

Fortunately, there are only a few companies corresponding to maturity level 1 "paper tiger" (Table 1) that would not be ready to introduce SMART standards.

Consequently, the further considerations of the SMART standard added value calculator assume at least level 2 of the utility model and a correspondingly completed digital transformation of a company that is already targeting level 4 according to the utility model as part of a digitalization strategy.

The way to digital value creation

The increasing digitalization of companies (Table 1) reveals which possibilities are conceivable in terms of standards application in the framework of transformation.

While standards can be characterized by five different levels using the extended utility model (see Figure 1-2), a closer look at the type of information provided by standards with increasing levels can be easily illustrated using the example of black, grey and white box tests.

What are the differences between black, grey and white box tests and how do they compare with standards on the basis of their transformation levels from level 1 to level 4?

Comparisons are usually appropriate when made on a level of abstraction that is easy to understand and also appropriate. The aim is to help readers understand the changes in the standards application processes at a glance and show them the incremental advantages.

Black box test¹⁵

The tests take place **without** knowledge about what is inside the system being tested. Only externally visible behavior is included in the test. This test is not a guarantee for correctness.

- **Abstraction TXT:** Compare with a level 1 standard → The contents are not known, nor are any meta data provided with the document. Relevant information has to be extracted manually from the standard and entered in a system. Errors in manual recording, extraction and transfer of information cannot be ruled out as there is no machine readability.

15 https://en.wikipedia.org/wiki/Black-box_testing

移行の取り組みだけでなく、移行の種類も企業の規模に依存する:

- **大きめの企業(従業員250名以上)**は内製化を選択する傾向がある。言い換えると、標準化組織が提供するコンテンツは自社のIT基盤内で処理される。
- **小さめの企業(従業員250人未満)**は外部委託を進め、自身のプロセスに外部のIT(サービス提供)システムを使用する可能性が最も高い。

SMART 規格が与える可能性がある影響は何か？

基本的な観点では、SMART規格は以前処理されたIfM研究(組織的労力、費用対効果分析)で言及された理由を単に排除することになる。これらの理由はこれまで新しいサービスまたは製品の開発を妨げてきた。

どうやって? SMART規格を製品作成開発で直接的に的を絞るか、つ自動化して実施することで行う。これはすでにSMART規格付加価値モデルの付加価値計算方法を使用して費用/効果を考慮して事前に決定できる。

幸いなことに、SMART規格を導入する準備ができていない成熟度レベル1”こけおどし”(表1)に該当する企業はわずかである。

したがって、SMART規格付加価値計算方法のさらなる検討においては、デジタル化戦略の一環として実用モデルのレベル4を目標にしており、実用モデルの少なくともレベル2にある企業で、これに対応したデジタル変革が完了していることを前提とする。

デジタル価値創造への道

企業のデジタル化の進展(表1)は変革の枠組みにおける規格適用の観点からどのような可能性が考えられるかを明らかにする。

規格は拡張版実用モデル(図1-2を参照)を使用して5つの異なるレベルで特徴付けることができる一方で、レベルが上がるにつれての規格が提供する情報の種類の詳細はブラック、グレー及びホワイトボックステストを使った例で簡単に解説できる。

ブラック、グレー及びホワイトボックステストの違いは何か? また、これらの試験と規格はレベル1からレベル4までの変革レベルに基づいてどのように比較されるのか?

通常、適切な比較は理解しやすくかつ適切な抽象レベルで行われる。その目的は読み手に対して規格適用プロセスの変化を一目で理解できるようにし、段階的な利点を示すことである。

ブラックボックステスト¹⁵

このテストは対象とするシステムの内部に何があるかについて知られていない状態で行う。外部から見える動作のみがテストに含まれる。このテストは正確性を保証するものではない。

- **抽象的TXT**:レベル1規格との比較 → コンテンツは不明であり、メタデータも文書とともに提供されない。関連情報は規格から手作業で抽出し、システムに入力しなければならない。機械可読性がないため、手作業による情報の記録、抽出及び転送におけるエラーは排除できない。

¹⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/Black-box_testing

→ **抽象化PDF**: 抽象化TXT + メタデータ。識別のために特定の文書を参照できるようになる。適用の実践の視点では関連情報の手作業による転送に違いはない。

グレーボックステスト¹⁶

この種のテストは、ソフトウェアアプリケーションの不適切な構造または不適切な使用形式の洞察という観点から、ブラック及びホワイトボックステストの組み合わせで構成される。

→ **抽象化XML**: 規格は情報の自動化されかつ的を絞った割り当てのために個別のセクションに分割される。同様に、それぞれの規格セクションは段落の中心であるため、データの観点で拡張が可能である。

ホワイトボックステスト¹⁷

このテストは内部機能性に関する知識及び場合によってはソースコードに対する洞察がある状態で行われる。特定のコンポーネントのエラー分析が可能であり、動作モードに対する洞察を通じてエラーの原因となっているコンポーネントを識別することも可能であり、レベル4及び5のSMART規格の検出可能性との十分な同調が可能である。

→ **抽象化**: レベル4の既知のセマンティクスを中心とした決定は、部分的な情報が入手可能であり、受け手へのその後の対象を絞った転送を伴うフラグメント化が可能であることを意味する。この形式の情報を詳細に確認できることで、例えば規格調査及び関連情報の登録から他のシステムへの転送までといった手作業が不要となるためエラーを回避できる。



図6-5: 規格からSMART規格への変革レベルと段階的な利点 (Puppan, DKE)

¹⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Gray-box_testing
¹⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/White-box_testing

How does the benefit in using normative information change with ascending transformation level?

The following illustrations showing the example of a tractor with trailer (Figure 6-6) compares information staging for the status quo with future SMART information staging of normative information. The three silos symbolize the information sources for a standard, which could supply different areas of activity. But in many cases, differing information will be relevant in a certain mixture related to a specific usage for one department (e.g. design), while other departments profit from a deviating mixture of information.

While on the left side of Figure 6-6 information staging for the tractor with trailer is separated and sequential (tedious supply and loading in individual manual steps), the staging and supply flow is possibly not up-to-date (because time-consuming), not complete (because different loading types) and possibly not correct (Information reaches the addressee only incompletely or not at all), to describe just a few but certainly not all challenges.

On the right-hand side of the illustration, we again see the targeted supply of information that is provided to a specific addressee in the right "mix", corresponding to relevance at the right time. For instances, during the design and development of a product, valuable information on safety requirements, implementation within the design, the resulting requirements for the quality of purchased components and production can be reliably provided and implemented.

Summary:

The presentation in three levels illustrates the transformation of a standard from a PDF document that cannot be assessed from the outside (black box) into an information model that enables a detailed view of its information content (white box) and uninterrupted digital value creation.

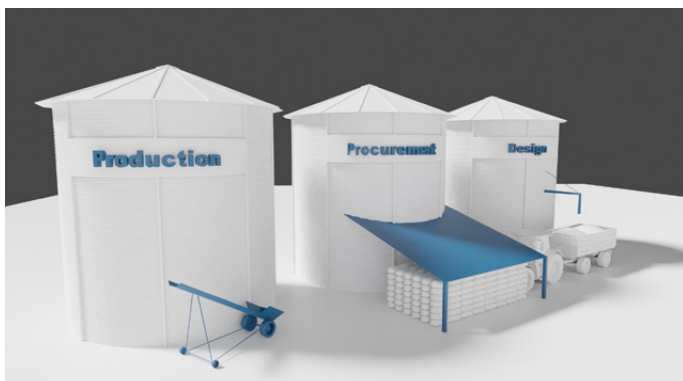


Fig. 6-6: Status quo (left) versus SMART information staging of normative information (right) (Rüther, CLAAS KGaA)

規範的情報の使用における利点は変革レベルが上がるとつれてどのように変化するか？

トレーラー付きトラクターの例を示す以下の図(図6-6)は現状での実行作業と規範的情報の将来のSMART情報実行作業を比較するものである。3つの貯蔵庫は規格の情報ソースを象徴しており、これらは様々な活動分野を供給できる。しかし、多くの場合、異なる情報はある部門(例: 設計)の特定の用途に関連する一定の組み合わせでは関連性がある一方で、他の部門は逸脱した情報の組み合わせから便益を得る。

図6-6の左側ではトレーラー付きトラクターの情報実行作業が別々に連続して行われる(個々の手作業のステップでの退屈な供給と積み込み)一方で、この実行作業と供給のフローはおそらく最新のものでなく(時間がかかるため)、完全ではなく(積み込みの種類が様々であるため)、正しくない可能性がある(情報が受け手に不完全な状態で届くまたはまったく届かない)。なお、これはいくつかの課題の説明であり、すべての課題を説明するものではないことは確かである。

同図の右側では正しいタイミングで関連性に対応して、正しい“調合”で特定の受け手に提供される情報のターゲットを絞った供給を再び見ることができる。例えば、製品の設計及び開発中の安全性要求事項、設計内での実施、この結果生じる購入したコンポーネントと生産の質に対する要求事項に関する貴重な情報の確実な提供及び実施が可能である。

まとめ:

3つのレベルでの提示は、外部からは評価できないPDF文書(ブラックボックス)から情報コンテンツの詳細な表示(ホワイトボックス)及び中断のないデジタル価値創造を可能にする情報モデルへの規格の変革を説明するものである。

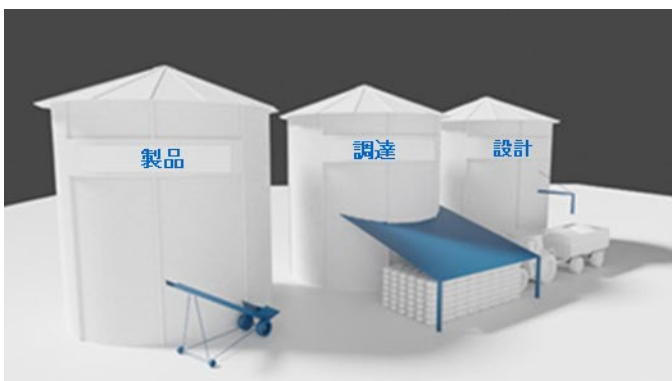


図6-6: 現状 (左) vs 規範的情報のSMART情報実行作業 (右) (Rüther, CLAAS KGaA)

The three levels of provision and application of a standard make it particularly easy to explain the real advantages and also why it is only from Level 3 onwards that human beings and machines obtain relevant, processable and reliable information more quickly than at Levels 1 to 2.

Methodologies for digital transformation

Digital transformation – with SMART standards as an integral component – represents the matching of two previously successive but not necessarily coupled worlds. This is the world of business processes on the one hand, and the IT world on the other. One approach that already offers exemplary implementation of this link is SCRUM (www.scrum.org). This method could be a role model for implementing SMART standards for product development.

Firstly an organization needs to identify who will use standards in which processes and how.

This results in the following questions:

- In which business processes are standards applied explicitly today?
- In which business processes are they not yet applied today, although this would be possible? Who uses the standards regularly in these business processes?
- Which interfaces can be expected from one process stage to the next?

Already digitized interfaces will draw particular attention.

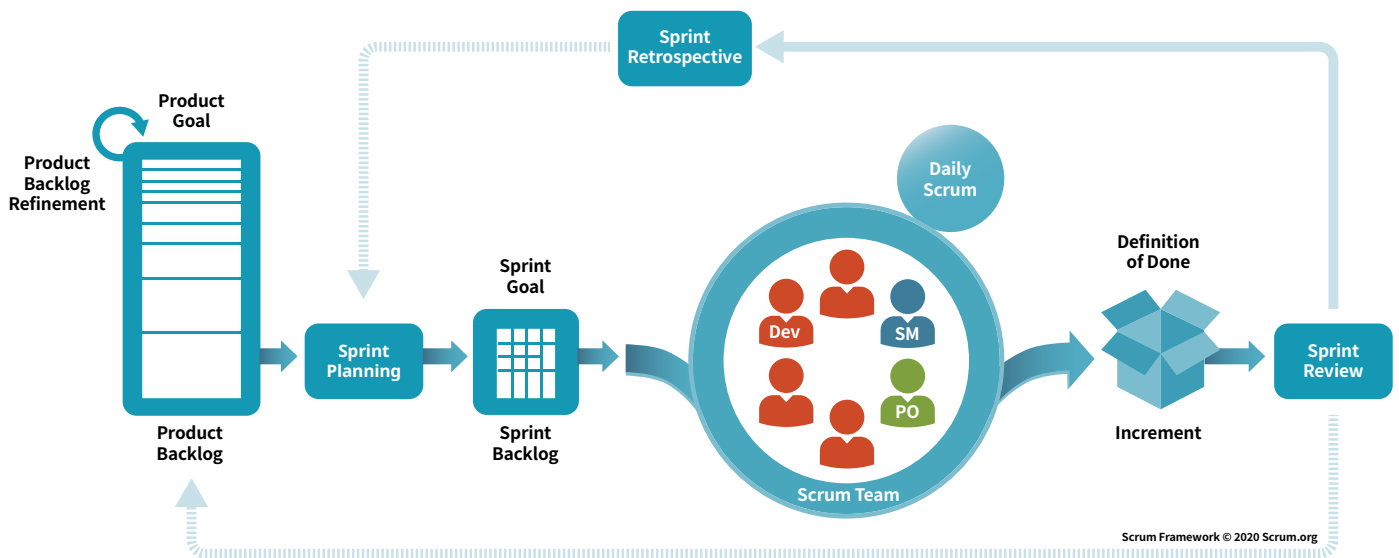


Fig. 6-7: Example of SCRUM as methodology for digital transformation (source: Scrum Framework)

規格の提供及び適用のこれらの3つのレベルにより、実際の利点及び、なぜ人間と機械が関連性があり処理可能な信頼性の高い情報をレベル1~2よりも早く得られるのがレベル3以降からのみなのかを特に簡単に説明できる。

デジタル変革の方法論

統合コンポーネントとしてSMART規格を使用したデジタル変革は、これまで連続していたが、必ずしも結合されていたわけではない2つの世界をマッチングさせることを表す。これはビジネスプロセスの世界とITの世界のことである。このリンクの実施例をすでに提供している1つのアプローチがスクラム (www.scrum.org) である。この方法は製品開発でSMART規格を実施するためのローモデルとなる可能性がある。

まず組織は誰がどのプロセスでどのように規格を使用するのかを識別する必要がある。

その結果、以下の質問が生じる:

- 現時点で規格が明示的に適用されているビジネスプロセスはどれか?
- 可能であるにもかかわらず、現時点でまだ規格が適用されていないビジネスプロセスはどれですか。これらのビジネスプロセスで規格を通常使用するのは誰か?
- あるプロセスステージから次のプロセスステージまで予想されるインターフェースはどれか?

特に注目を集めることになるのは、すでにデジタル化されたインターフェースである。

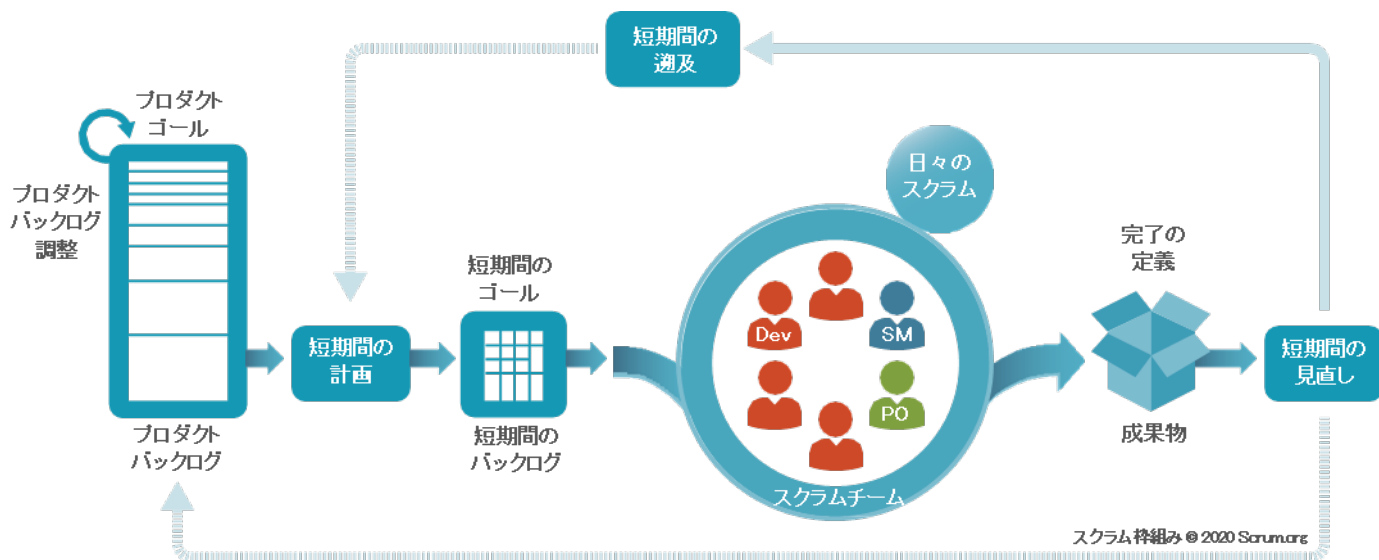


図6-7: デジタル変革の方法論としてのスクラムの例 (出典: Scrum Framework)

Here SMART standards offer the potential of being adapted directly to these interfaces.

Remark: The cost of interface adaptation is negligible if this is a one-off adaptation and any subsequent parameterization required for operation.

However, a further increase in efficiency through SMART standards is likely to result from the process steps that have not yet been digitized. Altogether, SMART standards will need to provide all details about the information spectrum, the structure of information storage and its usability together with an interface description for corresponding use, in the interests of efficiency analysis. This information must also be supplied in standardized form (external meta data (SMART type) or immanent document data, such as a digital AMD or retrieval address) to keep the workload efficient for the user (human or AI) and, above all, unambiguously interpretable, in other words, usable at all within the meaning of SMART standards.

Table 2 presents exemplary processes and how these could match with the GUS. Detailed explanations are provided for the product development and technical procurement processes.

ここでSMART規格が提供するものは、これらのインターフェースへの直接的な適応能力である。

備考: インターフェースの適応が1回限りであり、動作のためのパラメーター化がその後必要である場合、インターフェースの適応にかかる費用は無視できる。

しかしながら、SMART規格を通じたさらなる効率の向上は、まだデジタル化されていないプロセスステージがもたらす可能性が高い。要するに、SMART規格は、効率分析の目的で、情報スペクトラム、情報保管の構造及びその使いやすさに関するすべての詳細を対応する使用のためのインターフェースの説明と一緒に提供することが必要になる。また、この情報は使用者(人間またはAI)に対して作業負荷を効率的に保ち、とりわけ一義的に解釈可能な状態、言い換えればSMART規格の意味の範囲内でまったく使用可能な状態に保つために、標準化された形式(外部メタデータ(SMARTタイプ)もしくはデジタルAMDまたはリトリvableアドレスといった内在文書データ)で提供しなければならない。

表2はプロセスの例及びこれらのプロセスがどのようにGUSとマッチすることができるかを示すものである。製品開発及び技術調達プロセスを詳しく説明する。

User story	Affected company processes
GUS #1: References [References]	Product development, procurement, compliance, service design, service delivery
GUS #2: Notifications [Notifications]	Technical procurement Technical procurement, e.g. for ongoing tenders
GUS #3: Search [Search]	Technical procurement, e.g. for ascertaining demand
GUS #4: Change record [Change and variant management]	Production process, product design, adjustment, requirements engineering, service delivery Technical procurement, e.g. for comparing bids
GUS #5: Standards matching [Linking standards to products]	Production process, product design, adjustment, requirements engineering, service delivery Technical procurement, e.g. for comparing bids
GUS #6: Information unit matching [Management of standards content]	Technical procurement (e.g. bid phase)
GUS #7: Regulation matching [Linking standard content with regulations]	Technical procurement (e.g. bid phase)
GUS #8: Standard and system integration [Standards and System Integration]	Change management, requirements engineering, service design, service delivery
GUS #9: Export of Information Units [Interchange formats]	Production process, product design[Technical procurement (e.g. bid phase but also contractor selection)
GUS #10: Use case matching [Use case matching]	Product design, production process Technical procurement (e.g. bid phase, comparisons)
GUS #11: Decision support [Decision support]	Production process, compliance

Table 2: GUS and use cases¹⁸

18 https://www.dke.de/idis/medien/idis-whitepaper-2_en

ユーザーストーリー	影響を受ける企業のプロセス
GUS #1: 参照 [参照]	製品開発, 調達, コンプライアンス, サービス, 設計, サービス提供
GUS #2: 通知 [通知]	技術調達 技術調達 例: 進行中の入札のため
GUS #3: 検索 [検索]	技術調達 例: 需要の確認のため
GUS #4: 変更記録 [変更及びバリエーション管理]	生産プロセス, 製品設計, 調整, 要求事項立案, サービス提供 技術調達 例: 入札の比較のため
GUS #5: 規格マッチング [規格を製品にリンクさせる]	生産プロセス, 製品設計, 調整, 要求事項立案, サービス提供 技術調達 例: 入札の比較のため
GUS #6: 情報ユニットマッチング [規格コンテンツの管理]	技術調達 (例: 入札フェーズ)
GUS #7: 規制マッチング [規格コンテンツを規制にリンクさせる]	技術調達 (例: 入札フェーズ)
GUS #8: 規格とシステムの統合 [規格とシステムの統合]	変更管理, 要求事項立案, サービス設計, サービス提供
GUS #9: 情報ユニットのエクスポート [インターチェンジフォーマット]	生産プロセス, 製品設計 技術調達 (例: 入札フェーズ並びに契約者選定)
GUS #10: ユースケースマッチング [ユースケースマッチング]	製品設計, 生産プロセス 技術調達 (例: 入札フェーズ, 比較)
GUS #11: 決定支援 [決定支援]	生産プロセス, コンプライアンス

表2: GUS及びユースケース¹⁸

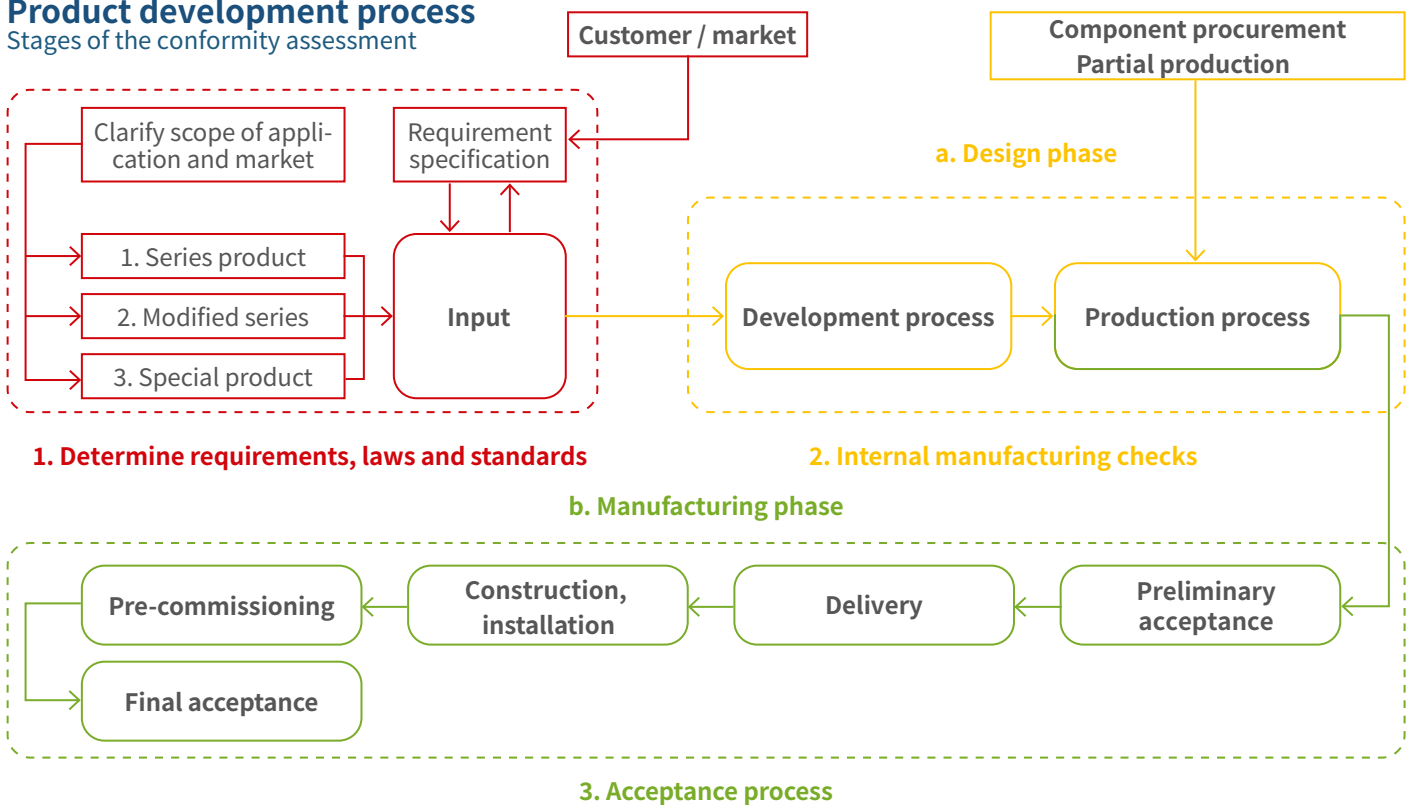
¹⁸ https://www.dke.de/idis/medien/idis-whitepaper-2_en

Overview Product development processes

The following diagram illustrates the relationships between product development, manufacturing development and technical procurement. This is based on the Decision No. 768/2008/EU which describes the corresponding (sub-) activities between a. design phase and b. manufacturing phase

in the context of the conformity assessment procedures in Community law, thus supporting a causal context between the company's central workflow processes.

Product development process Stages of the conformity assessment



1. + 2. + 3. = Conformity assessment procedures
3. = conformity assessment

Fig. 6-8: Product development process and its stations (Puppan, DKE)

概観: 製品開発プロセス

以下の図は製品開発、製造開発及び技術調達との関係を示すものである。これは欧州コミュニティ法での適合性評価手順に関して a. 設計フェーズと b. 製造プロセス間の対応する(サブ) 活動を決定

No.768/2008/EUIに基づいており、これにより企業の中心的なワークフロープロセス間の因果コンテキストを支援している。

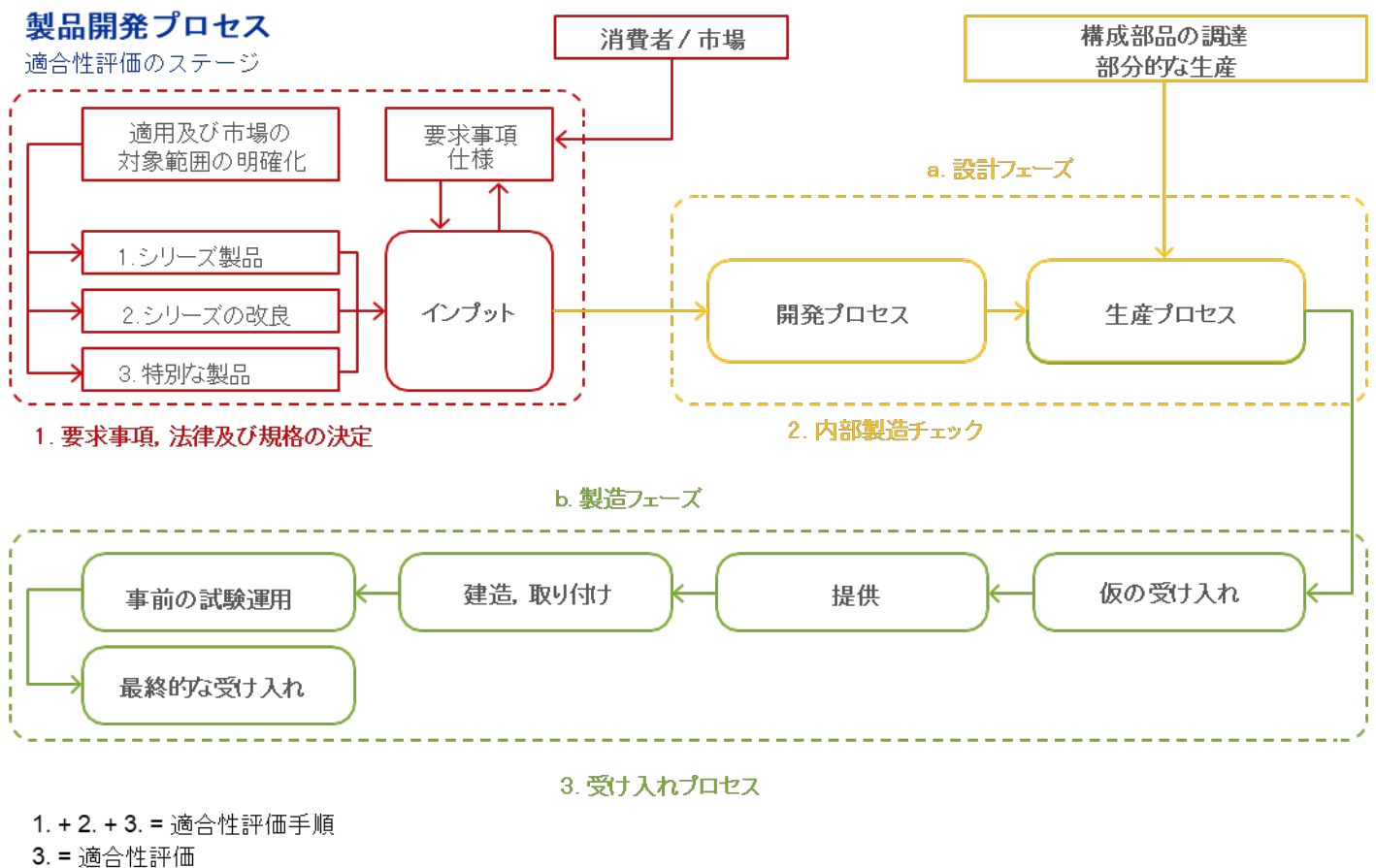


図6-8: 製品開発プロセスとその持ち場 (Puppan, DKE)

¹⁹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32008D0768#d1e32-98-1>

Example 1: Product development process:

Remarks: The product development process shown in Fig. 6-8 PE process diagram and GUS assumes a high degree of digitalization. The aim is to show how SMART standards can adjusted in line with digital product development.

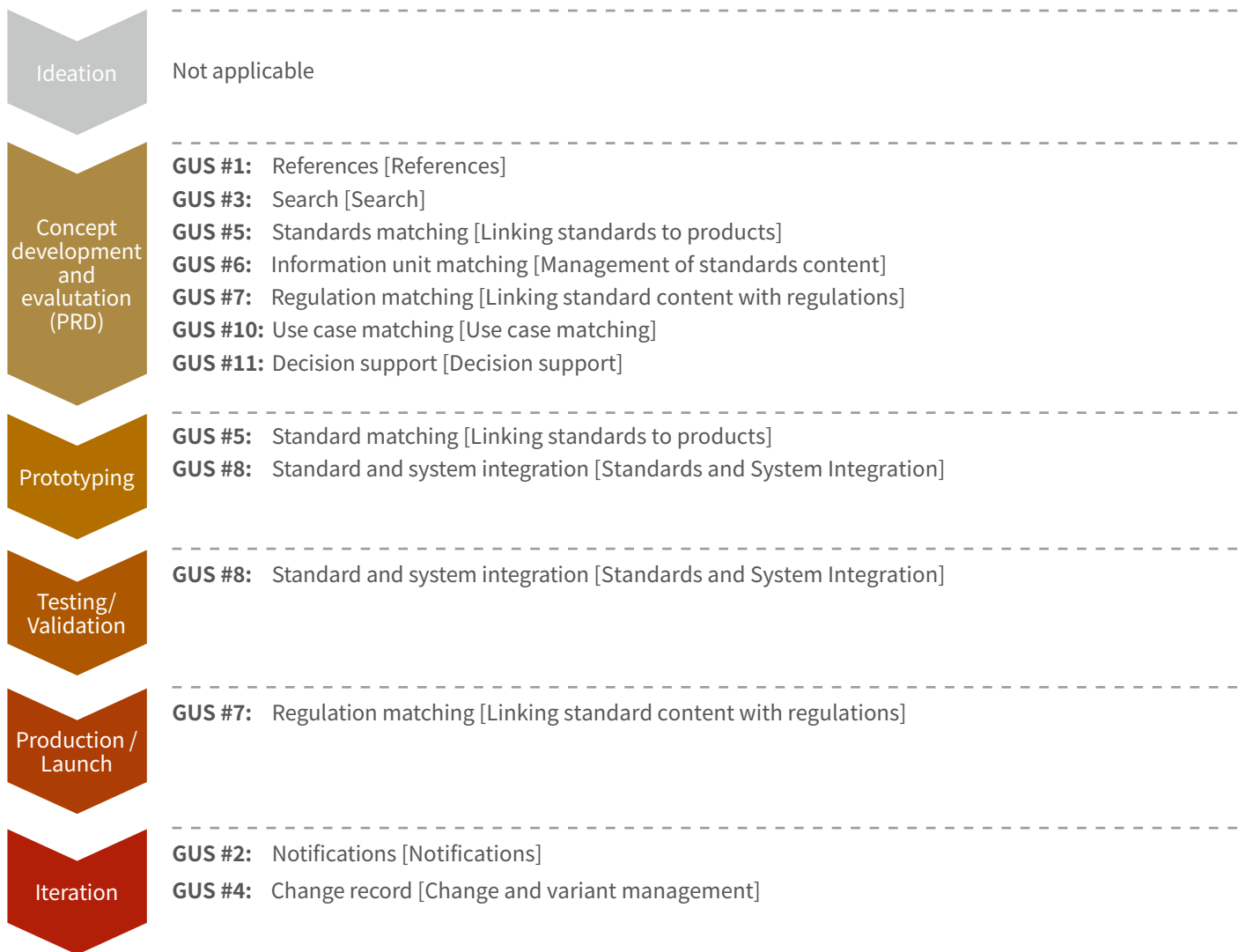


Fig. 6-9: PE process diagram and GUS

例1: 製品開発プロセス:

備考: 図6-8のPEプロセス図及びGUSに示されている製品開発プロセスは高度なデジタル化を想定したものである。デジタル製品開発に沿ったSMART規格の調整が可能であることを示すのが目的である。



図6-9: PEプロセス図及びGUS

CONCEPT DEVELOPMENT UND EVALUATION	
TARGET	Proof of concept and evaluation (partly connected already with the prototyping process stage of an intended product, Go or Stop decision).
BASIS	Product or requirements specifications, market research, business analysis
Applicable GUS:	
GUS #3:	Search [Search]: Standards available?
GUS #5:	Standards matching [Linking standards to products]: Does the standard match the intended product?
GUS #6:	Information unit matching [Management of standards content]: Transfer the requirements to the proof of concept.
GUS #7:	Regulation matching [Linking standard content with regulations]: Which standard contents identified as being relevant or requirements match which regulation?
GUS #10:	Use case matching [Use case matching]
GUS #11:	Decision support [Decision support]: How high are the OPEX in view of the obtained matches or requirements and regulations?
PROTOTYPING	
TARGET	Understanding and testing whether the product is a viable way of solving the defined problem.
BASIS	Requirements specification, backlog
Applicable GUS:	
GUS #5:	Standards matching [Linking standards to products]: Reviewing the insights gained from the previous stage. Possible product adjustments are to be carried out.
GUS #8:	Standards and System Integration [Standards and System Integration]: Product versions with integrated requirements are installed into test systems.
TESTING AND VALIDATION	
TARGET	Check whether the product is fit-for-purpose and complies with the customer's requirements.
BASIS	Prototype(s), backlog or requirements specifications
Applicable GUS:	
GUS #8:	Standard and system integration [Standards and System Integration]: Product versions with integrated requirements are installed in test
PRODUCTION UND LAUNCH	
TARGET	Product is placed on the market or in its defined context.
BASIS	Compliance assessments, market requirements
Applicable GUS:	
GUS #1:	References [References]
GUS #7:	Regulation Matching [Linking standard content with regulations]
Iteration	
GUS #2:	Notifications [Notifications]: How have the used standards or requirements changed?
GUS #4:	Change Record [Change and variant management]: How have the standards or requirements applied changed? How should the product therefore be adapted?

コンセプト開発及び評価	
目標	コンセプト実証及び評価 (意図した製品のプロトタイプングプロセスステージと部分的にすでにつながっている、進めるかやめるかの決定)。
基礎	製品または要求事項仕様, 市場調査, ビジネス分析
適用可能なGUS:	
GUS #3:	検索 [検索]: 規格が利用可能か?
GUS #5:	規格マッチング [規格を製品にリンクさせる]: 規格は意図した製品にマッチしているか?
GUS #6:	情報ユニットマッチング [規格コンテンツの管理]: 要求事項をコンセプト実証に移す
GUS #7:	規制マッチング [規格コンテンツを規制にリンクさせる]: 関連性を識別された規格コンテンツがどれか, または要求事項がどの規制にマッチするか?
GUS #10:	ユースケースマッチング [ユースケースマッチング]
GUS #11:	決定支援 [決定支援]: 得られたマッチまたは要求事項及び規制を考慮した場合, OPEXの高さどのくらいか?
プロトタイプング	
目標	その製品が定義された問題を解決する実行可能な方法かどうかを理解し, 試験を実施する
基礎	要求事項仕様, バックログ
適用可能なGUS:	
GUS #5:	規格マッチング [規格を製品にリンクさせる]: 前のステージで得られた洞察を精査する。可能な製品調整を実行する。
GUS #8:	規格とシステムの統合 [規格とシステムの統合]: 統合された要求事項が備わった製品バージョンを試験システムにインストールする
試験の実施及び妥当性確認	
目標	製品が目的に合っているか及び顧客の要件に適合しているかどうかをチェックする
基礎	プロトタイプ, バックログまたは要求事項仕様
適用可能なGUS:	
GUS #8:	規格とシステムの統合 [規格とシステムの統合]: 統合された要求事項が備わった製品バージョンを試験にインストールする
生産及び立ち上げ	
目標	製品を上市する, または定義された環境に置く
基礎	コンプライアンス評価, 市場要求事項
適用可能なGUS:	
GUS #1:	参照 [参照]
GUS #7:	規制マッチング [規格コンテンツを規制にリンクさせる]
反復	
GUS #2:	通知 [通知]: 使用する規格または要求事項はどのように変わったか?
GUS #4:	変更記録 [変更及びバリエーション管理]: 適用される規格または要求事項はどのように変わったか?したがって, 製品をどのように適応させるべきか?

Example 2: Technical procurement: see Fig. 6-10 Procurement process and GUS

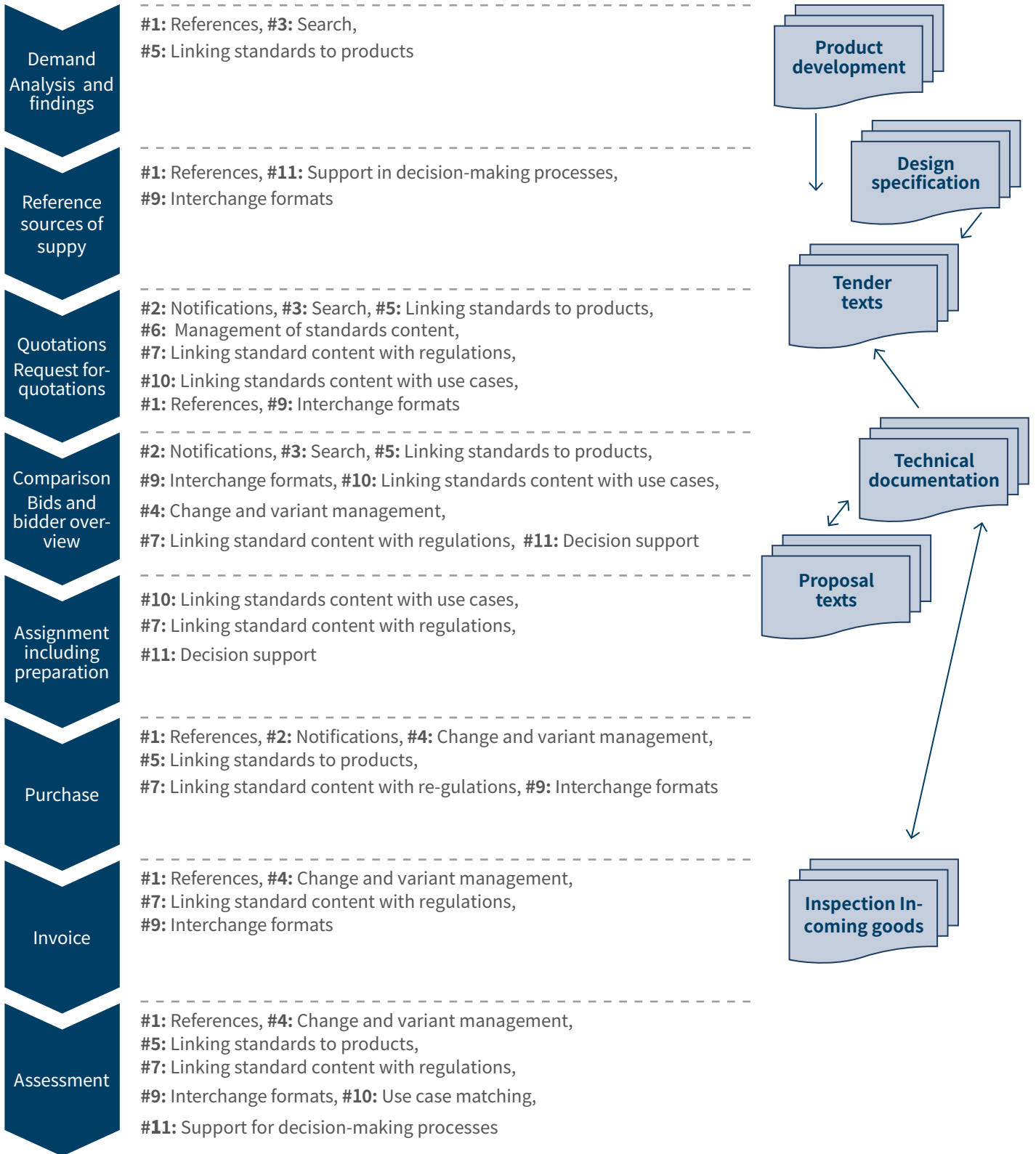


Fig. 6-10: Procurement process and GUS

例2: 技術調達: 図6-10 調達プロセス及びGUSを参照

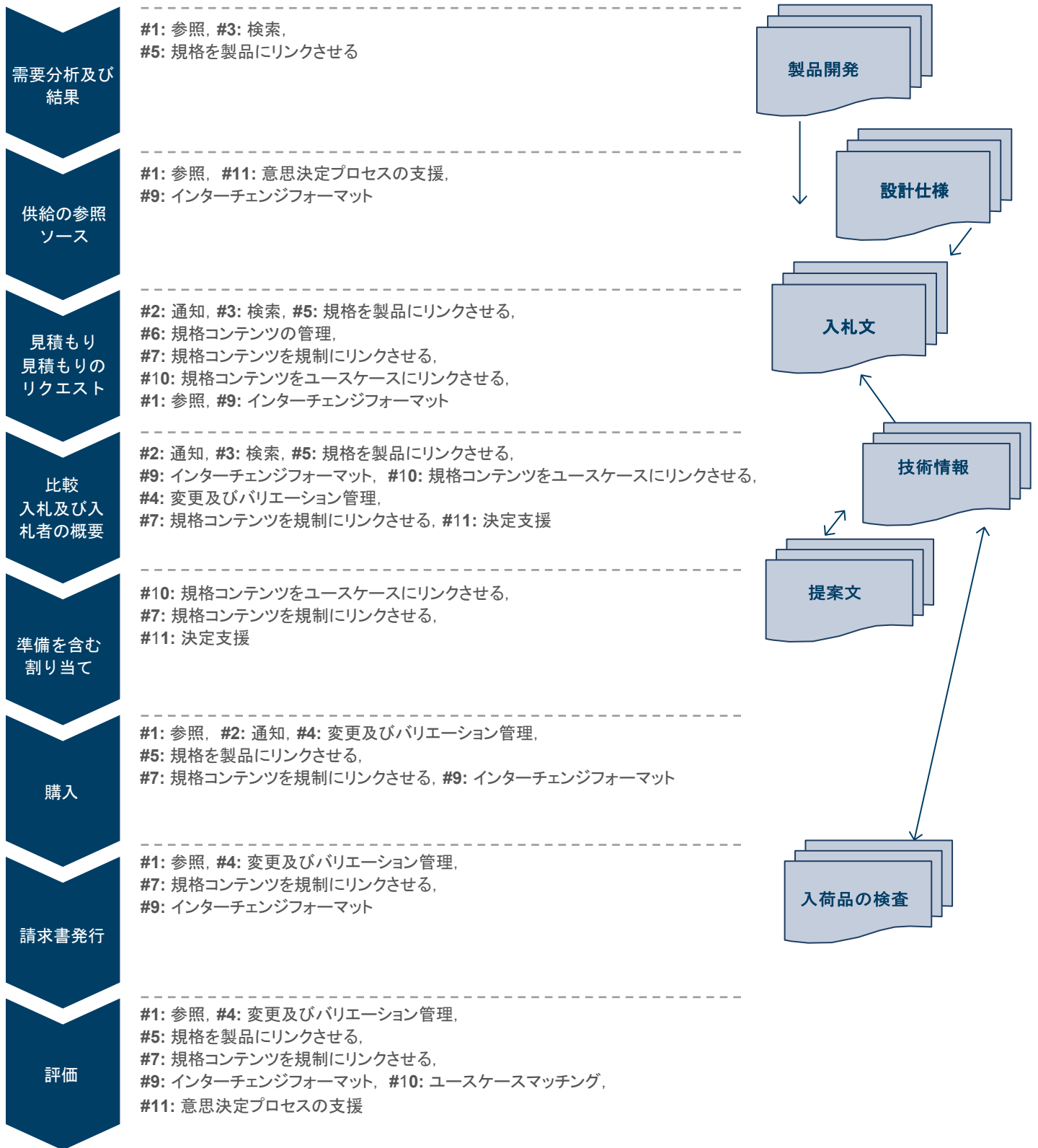


図6-10: 調達プロセス及びGUS

Description for example 2:

DEMAND – ANALYSIS AND DETERMINATION	
TARGET	Documentation of the required item in the form of tender texts.
BASIS	Manufacturer information, in-house documents (both commercial and technical information).
Applicable GUS:	
#1:	Digital references are used to compare information from the market (raw materials, manufacturers etc.) and companies. Ideally, any missing references will become obvious, for example incomplete formulation of company or general safety requirements.
#3:	The usability of the search for references is a basic prerequisite for evaluation of #1.
#5 (optional):	Possible matching between production factors and standards will increase both information penetration (quality) and information density (security). While causing the required computing capacity to grow, this will make it controllable. The company itself decides how deep data research should go.

PROCUREMENT – IDENTIFICATION OF SOURCES OF SUPPLY	
TARGET	Projecting the required item onto the market and selecting suitable bidders.
BASIS	Documented demand and resulting information (so-called "market know-how").
Applicable GUS:	
#1:	Digital references are used to compare information from the market (raw materials, manufacturers etc.) and companies. Ideally, any missing references will become obvious, for example incomplete formulation of company or general safety requirements.
#9 (optional):	Existing interchange formats with standardized requirements (such as ReqIF) simplify the search. Remarks: If the level of digitalization is too high, this could leave smaller, less expensive bidders (such as SME) out of the picture as they are not able to operate a SMART system.
#11:	The decision to be taken about a suitable selection of potential bidders means that GUS #11 has to be applied here. The decision algorithms to be used can be supported with AI.

例2の説明:

需要 – 分析及び決定	
目標	入札文の形式で必要項目を記録する
基礎	製造者情報, 社内文書 (商用及び技術情報の両方)
適用可能なGUS:	
#1:	デジタル参照は市場(原材料, 製造者など)及び企業からの情報を比較するために使用する。理想としては, 例えば企業のまたは一般的な安全要求事項の策定が不十分であるといった不足している参照が明白になる。
#3:	参照のための検索の使いやすさは, #1の評価のための基本的な前提条件である。
#5 (任意):	生産要素と規格の間のマッチングが可能であれば, 情報の浸透 (品質) と情報密度 (セキュリティ) の両方が向上することになる。必要なコンピューティング能力が成長する一方で, これにより制御可能になる。企業自身がデータ調査をどのくらい深く行うべきかを決定する。

調達 – 供給ソースの識別	
目標	必要項目を市場に投影し, 適切な入札者を選択する
基礎	記録された需要及び結果としてもたらされる情報 (いわゆる”市場ノウハウ”)。
適用可能なGUS:	
#1:	デジタル参照は市場(原材料, 製造者など)及び企業からの情報を比較するために使用する。理想としては, 例えば企業のまたは一般的な安全要求事項の策定が不十分であるといった不足している参照が明白になる。
#9 (任意):	標準化された要求事項がある既存の(ReqIFといった)インターチェンジフォーマットは検索を簡素化する。備考: デジタル化のレベルが高すぎる場合, (SMEといった)小規模でより安い入札者はSMARTシステムを運用できないため対象から外れる可能性がある。
#11:	潜在的な入札者の適切な選択に関して下される決定はここでGUS #11が適用されなければならないことを意味する。使用する決定アルゴリズムはAIによる支援が可能である。

BIDS	
TARGET	Specification of the object of requirements by obtaining offers from the previously identified potential suppliers.
BASIS	Anonymized request for proposals. Identical specifications (interfaces) to the providers are decisive in each case, with the objective of obtaining comparable offers in detail.
Applicable GUS:	
#2 (If required):	a) If standards are updated during the offering phase, it should be possible to take this into account. b) If offers with deviations from the standard content are offered, this should lead to a report.
#3, #5, #6, #7:	The search function, management and linking of standards content with products, laws and regulations are crucial for the provider and speed up the process overall. The technical system requirements, which are ideally synchronized with those of the provider, are particularly crucial here.
#10:	In the digital age, previous "market know-how" will have to be represented increasingly by "collections of transactions". It must be possible to trace these transactions back to real situations (acceptance of quotations, delivery, complaints, invoicing, etc.). In this context, matching standard contents to use cases is certainly one module of the anticipated system requirements.
#1, #9 (optional):	Both references and interchange formats will be part of the interface description. It is up to the trading partners to decide whether to focus on #1 ("specific definition") or #9 ("framework parameters of the exchange format are fixed, exchange options remain variable").
COMPARISON	
TARGET	The comparison and evaluation of quotations must be carried out on a neutral basis (independent and non-discriminatory in accordance with legal requirements). The decision to award the contract should result directly from this.
BASIS	Anonymized request for proposals. Identical specifications (interfaces) to the providers are decisive in each case, with the objective of obtaining comparable offers in detail.
Applicable GUS: Optional: #7 + #11	
#1 (If required):	References must be verifiable. This applies, for example, when checking inconsistent results.
#3:	As the standards selected by the provider will not be fully known in advance, the option of searching for the specifically selected standards should be used.
#5 + #10:	Linking the standards to products or use cases will be needed to verify the offer.
# 4 (optional):	Quotations will regularly contain suggestions for optimization. This must be mapped analyzed in the process mechanism.

入札	
目標	これまでに識別された潜在的な供給者からオファーを得ることで、要求事項の対象を指定する。
基礎	匿名化された提案リクエスト。詳細に比較可能なオファーを得ることが目的であり、提供者に対する仕様(インターフェース)が同一であることが各ケースにおいて重要である。
適用可能なGUS:	
#2 (必要な場合):	a) オファーフェーズの間に規格が更新される場合、これを考慮することが可能であるべきである。 b) 規格コンテンツからの逸脱を含むオファーがある場合は、これに関して報告があるべきである。
#3, #5, #6, #7:	検索機能、管理及び規格コンテンツと製品、法律、規制をリンクさせることが提供者にとって極めて重要であり、プロセス全体を迅速化する。ここでは技術的なシステム要求事項が特に重要であり、理想としては提供者からの要求事項と同期しているものが良い。
#10:	デジタル時代において、これまでの"市場ノウハウ"は"取引を集めたもの"によってますます表現されなければならない。これらの取引を実際の状況(見積の受領、納品、苦情、請求書発行など)まで遡って追跡することが可能でなければならない。この状況において、規格コンテンツをユースケースにマッチングすることは予想されるシステム要求事項の1つのモジュールであることは確かである。
#1, #9 (任意):	参照とインターチェンジフォーマットの両方がインターフェース記述の一部になる。#1("特定の定義")または#9("交換フォーマットの枠組みパラメーターを固定し、交換オプションは可変のままとする")のどちらに焦点を当てるかの決定は取引相手次第である。

比較	
目標	見積の比較及び評価は(法的要求事項に従い、独立しており差別がなく)中立的に行わなければならない。契約の発注の決定はこれから直接もたらされるべきである。
基礎	匿名化された提案リクエスト。詳細に比較可能なオファーを得ることが目的であり、提供者に対する仕様(インターフェース)が同一であることが各ケースにおいて重要である。
適用可能なGUS: 任意: #7 + #11	
#1 (必要な場合):	参照は検証可能でなければならない。これは、例えば一貫性のない結果をチェックする場合に適用される。
#3:	提供者が選択する規格は事前には十分には分からないため、具体的に選択された規格を検索するオプションを使用するべきである。
#5 + #10:	オファーを検証するために規格を製品またはユースケースにリンクさせる必要がある。
#4 (任意):	見積には最適化のための提案が含まれることがよくある。これはプロセスの仕組みでマッピングと分析を行わなければならない。

CONTRACTING	
TARGET	Preparation, purchase order and contracting.
BASIS	Compilation of the specific order documents based on the comparison results.
Applicable GUS:	
#10:	Compilation of the required standards on the basis of the offer, which itself consists of a composition of use cases.
#7 (optional):	Compilation of the standards with reference to regulations.
#11 (optional):	The specific applicability of standard content in connection with the existing use cases must be decided - this forms the offer.
PURCHASE ORDER	
TARGET	Purchase order.
BASIS	The comprehensive procurement is to be triggered on the basis of the order documentation.
Applicable GUS:	
#1, #5, #7:	Compilation of the pre-selected standards and naming of the references, referenced products or regulations contained therein, if explicitly necessary.
#2:	If any updates have occurred, the standard must provide a possibility for checking ("notification").
#4:	Adjustments occur regularly during offers evaluation, for example, due to availability.
#9 (optional):	If not already specified from previous orders, it is essential to define the exchange formats to be used (e.g. ReqIF).
INVOICE	
TARGET	Payment procedure.
BASIS	The comprehensive procurement is to be triggered on the basis of the order documentation.
Applicable GUS:	
#1, #4, #7:	Checking the invoice, taking account of deviations from the tender or offer text. Besides the actual material and service costs, the standard references, changes and regulations are also essential quality indicators.
#9 (optional):	If the standards should result in any direct billing items (for example DIN 276, material specifics, restrictions on tolerances, other accounting keys, etc.), then these should be replaced.
REVIEW	
TARGET	Supplier evaluation, cost adjustment if necessary.
BASIS	A process and supplier evaluation must be carried out on the basis of the order and completion.
Applicable GUS:	
#1, #4, #5, #7, #9, #10:	Review of the delivery, taking account of deviations from the purchase order text. Among others: Checking the contents and references, giving due consideration to any changes in process workflow, linking with products and use cases, including necessary regulations, such as commercial or technical test specifications. The previously used interchange formats must be considered to ensure consistency in the review process.
#11 (optional):	Standard contents that can be used as support in decision processes (e. g. in the event of deviations) are particularly valuable, primarily because of the expected neutrality.

契約締結	
目標	準備, 購入注文, 契約締結
基礎	比較結果に基づいて特定の注文文書をまとめる
適用可能なGUS:	
#10:	オファーをもとに必要な規格をまとめる。これ自体はユースケースを組み合わせで構成される。
#7 (任意):	規制への参照を含む規格をまとめる
#11 (任意):	既存のユースケースに関連した規格コンテンツの特定の適用可能性を決定しなければならない。これはオファーを形成するものである。

購入注文	
目標	購入の注文
基礎	包括的な調達に注文記録に基づいて始まる。
適用可能なGUS:	
#1, #5, #7:	明示的に必要な場合は、事前に選択された規格をまとめ、参照、参照されている製品またはこれに含まれる規制を指名する。
#2:	更新があった場合は、規格はチェックできなければならない("通知")。
#4:	オファーの評価中に、例えば入手可能にするといった理由で、定期的に調整が発生する。
#9 (任意):	これまでの注文でまだ指定されていない場合は、使用する交換フォーマット(例: ReqIF)の定義付けが不可欠である。

請求書発行	
目標	支払い手続き
基礎	包括的な調達に注文記録に基づいて始まる。
適用可能なGUS:	
#1, #4, #7:	入札文またはオファー文からの逸脱を考慮して、請求書をチェックする。実際の材料費及びサービス費用の他に、規格参照、変更及び規制も不可欠な品質指標である。
#9 (任意):	規格により直接の請求項目(例えば、DIN 276, 材料仕様、公差の制限、その他の会計キー)が発生する場合、これらを置き換えるべきである。

精査	
目標	供給者評価、必要な場合は費用調整
基礎	注文及び完了に基づいてプロセス及び供給者評価を行わなければならない。
適用可能なGUS:	
#1, #4, #5, #7, #9, #10:	購入注文文からの逸脱を考慮して納品を精査する。とりわけ、プロセスのワークフローのいかなる変更を十分に考慮したコンテンツ及び参照のチェック、製品を商用または技術試験仕様といった必要な規制を含むユースケースにリンクさせる。精査プロセスの一貫性を確保するために、これまでに使用されたインターチェンジフォーマットを考慮しなければならない。
#11 (任意):	主に中立性が期待されるという理由で、(例: 逸脱がある場合)決定プロセスでのサポートとして使用できる規格コンテンツは特に価値を発揮する。

ANNEX B: DETAILS ABOUT THE METHODOLOGY OF THE ADDED VALUE MODEL

The overall cube shows the SMART standards as a full set of rules with the following value attributes:

- **Performance value:** The added value is directly visible in the company's operative cost or success parameters.
- **Risk value:** Contribution made to the company's compliance or regulatory conformity.
- **Future value:** Contribution to the strategic development of the company.

The partial cubes represents the following control criteria (**stage 1 of the added value model**), where by each control criterion in turn has the above mentioned value attributes:

- Process quality
- Product quality
- Personnel and organization
- Earnings potential

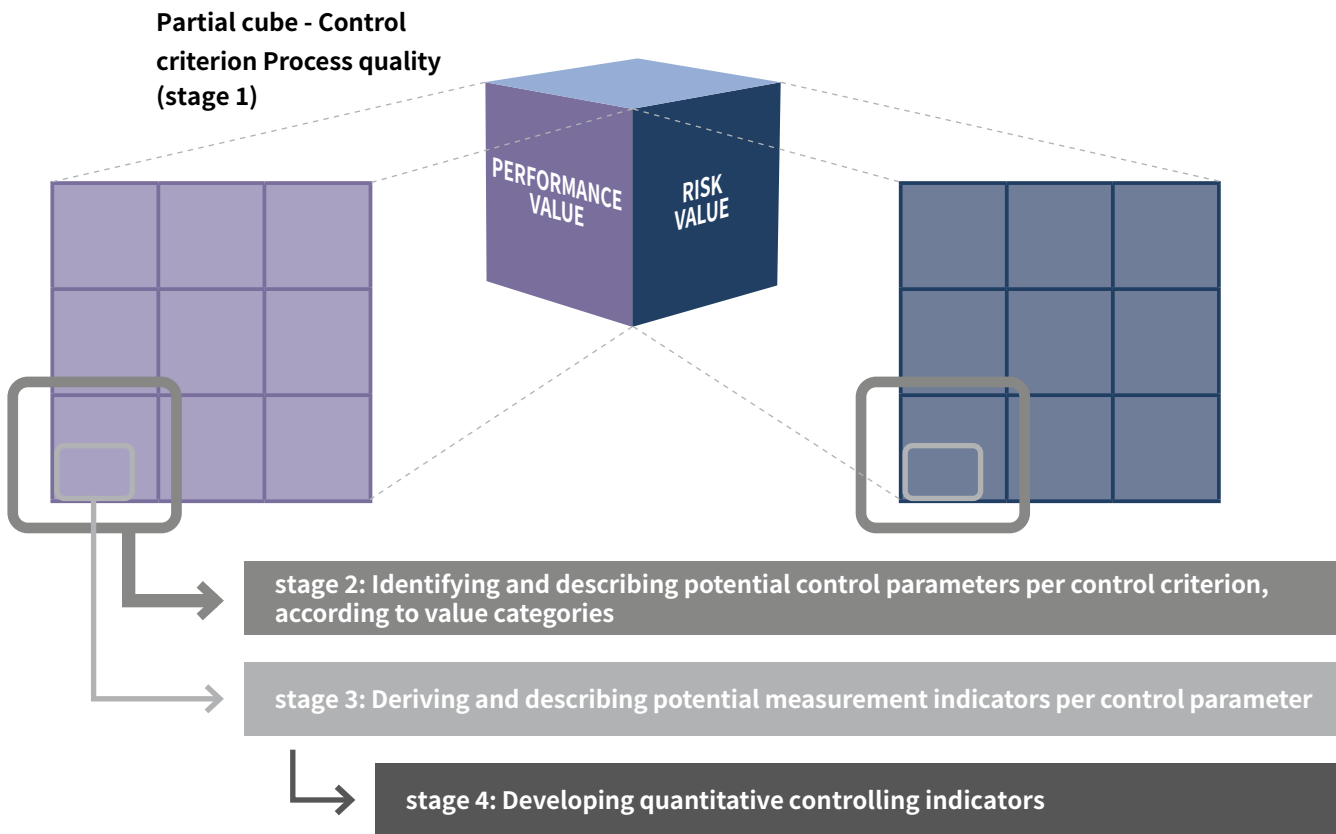


Fig. 6-11: Partial cube – SMART standards added value attributes (Voit, TS.advisory GbR)

附属書 B: 付加価値モデルの方法論の詳細

キューブ全体はSMART規格を以下の価値属性が備わった完全な一連の規則として示すものである:

- **性能価値:** 付加価値は 企業の運営費用または成功パラメーターで直接見ることができる。
- **リスク価値:** 企業のコンプライアンスまたは規制適合性への貢献
- **将来価値:** 企業の戦略的発展への貢献

キューブの一部は以下の制御基準(付加価値モデルのステージ1)を表しており, 同様に各制御基準は上記の価値属性を持つ:

- プロセスの質
- 製品の質
- 人員及び組織
- 収益創出の可能性

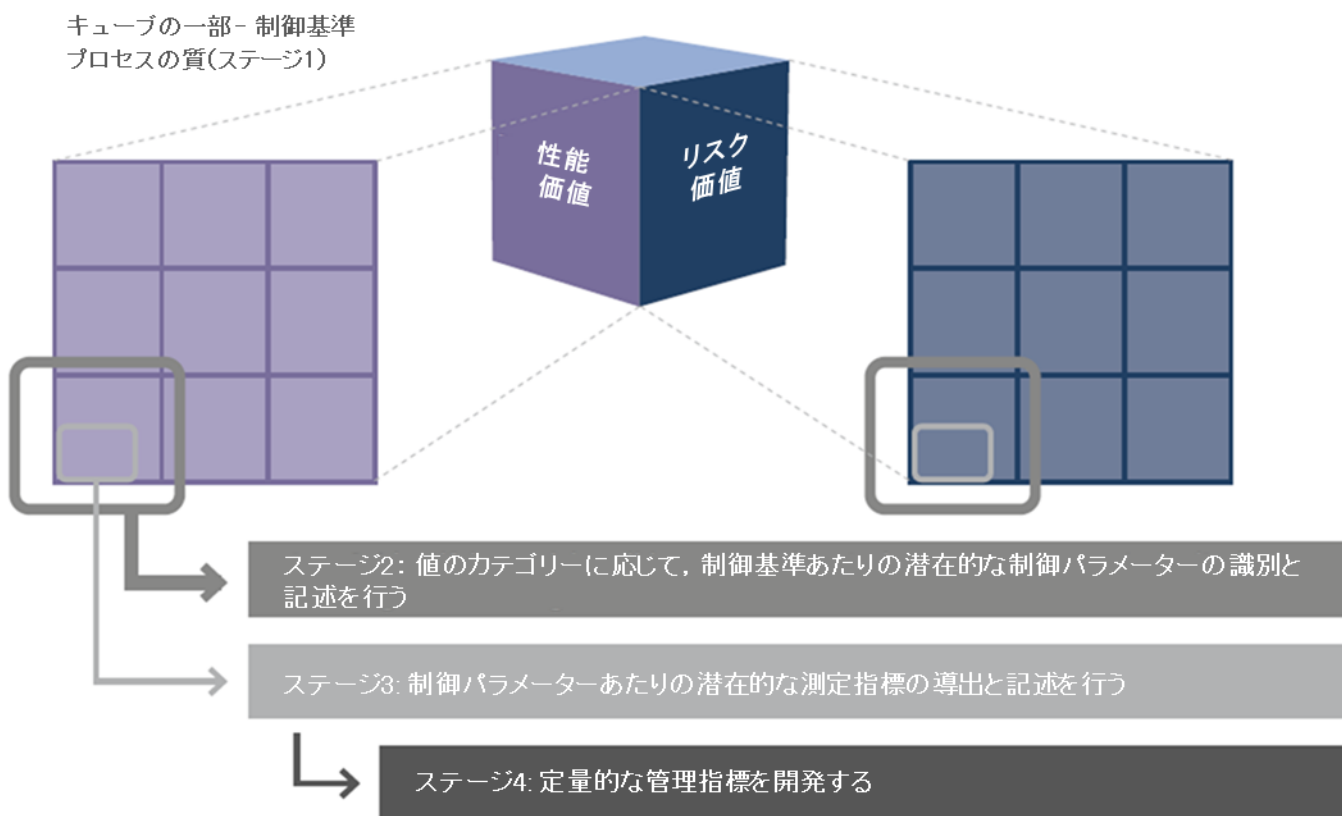


図6-11: キューブの一部 - SMART規格付加価値属性 (Voit, TS.advisory GbR)

In the next step, potential control parameters (level 2 of the value-added model) were identified and described for each control criterion ("partial cube", level 1), differentiated according to the value attributes (sides of the cube).

stage 1 - control criterion	PROCESS QUALITY	PRODUCT QUALITY	EARNING POTENTIAL	PERSONELL / ORGANIZATION
Added value effect	direct	direct	indirect	indirect
stage 2 - control parameter				
PERFORMANCE VALUE	Standardization/Increasing efficiency in the development and manufacturing process	Product safety (standards conformity)	Increasing/securing of the earnings potential per order	Control capacity/ deployment of skilled personell
	Accelerating the development and production process	Level of fulfilling customer requirements (customer satisfaction)	Increasing/safeguarding the earning potential of the business unit/company	Know-how monopolies ("bottle-neck problem")
				Satisfaction / acceptance / responsibility
RISK VALUE	Legal certainty in standards identification			
	Legal certainty in standards implementation			
FUTURE VALUE		Added value from customer perspective	Future viability / transformation	
		Feedback Standards development		

Fig. 6-12: Overview added value model (Voit, TS.advisory GbR)

次のステップでは、各制御基準("キューブの一部", レベル1)に対して潜在的な制御パラメーター(付加価値モデルのレベル2)の識別及び記述を行い、価値属性(キューブの側面)に応じて区別した。

ステージ1 – 制御基準	プロセスの質	製品の質	収益創出の可能性	人員 / 組織
付加価値効果	直接	直接	間接	間接
ステージ2 – 制御パラメーター				
性能価値	標準化 / 開発及び製造プロセスの効率の向上	製品安全性 (規格適合可能性)	注文あたりの収益創出の可能性の向上/確保	制御能力/スキルがある人員の育成
	開発及び生産プロセスの迅速化	顧客要求事項を満たすレベル(顧客満足度)	ビジネスユニット/企業の収益創出の可能性の向上/保護	ノウハウの独占 ("ボトルネック問題")
				満足度 / 受け入れ / 責任
リスク価値	規格識別における法的確実性			
	規格実施における法的確実性			
将来価値		顧客の立場からの付加価値	将来の生存可能性/変革	
		フィードバック, 規格の開発		

図6-12: 付加価値モデル概要 (Voit, TS.advisory GbR)

Potential measurement indicators were then derived and described for each control parameter (stage 3 of the value-added model) and a quantitative controlling indicator (stage 4 of the value-added model).

Given that the focus will be on different added values depending on the standard user's point of view and period of use, the measurement indicators (level 3) are also differentiated according to stakeholder or aggregation level and indicator valuation.

Stage 1 - control criterion	Stage 2 - control parameter	Stage 3 - measurement indicator	Stage 4 - key figure
PROCESS QUALITY			
PERFORMANCE VALUE	Standardization/ Increasing efficiency in the development and manufacturing process	Time required for standards application per order (TIME)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Number of work/project days spent ■ Costs = Number of project days x calculated personnel cost rate per day
Effect of SMART standards	Reduction of time spent on activities for the application of standards	Tim comparison <u>with</u> and <u>without</u> the application of SMART standards	
Stakeholders		<ul style="list-style-type: none"> ■ CM = company management/board (aggregation level: company as a whole) ■ BU-M = management of business unit (aggregation level: business area) ■ OO = order owner (aggregation level: individual order) ■ WS = workplace supervisor (aggregation level: individual) 	
Indicator evaluation		<ul style="list-style-type: none"> ■ L = Performance indicator (contribution to operational or short-term achievement): <ul style="list-style-type: none"> - Guarantee of time specifications in individual order ■ B = basic indicator (contribution to achieving strategic or long-term target) ■ M = motivation indicator (= contribution to identity development): <ul style="list-style-type: none"> - No more justification for exceeding time limits any more - Reduction of deadline pressure, overtime, etc. 	

Fig. 6-13: Details added value model (Voit, TS.advisory GbR)

その後、各制御パラメーター (付加価値モデルのステージ3) 及び定量的な管理指標 (付加価値モデルのステージ4) に対して潜在的な測定指標の導出及び記述を行う。

規格使用者の視点及び使用期間に応じて注目する付加価値が異なるため、測定指標(レベル3)も利害関係者または集計レベル及び指標査定に応じて差別化する。

ステージ1 - 制御基準	ステージ2 - 制御パラメーター	ステージ3 - 測定指標	ステージ4 - 重要数値
プロセスの質			
性能価値	標準化 / 開発及び製造プロセスの効率の向上	注文あたりの規格適用に必要な時間(時間)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 費やす作業/プロジェクト日数 ■ 費用 = プロジェクト日数 × 一日あたりの計算された人件費用単価
SMART規格の効果	規格適用活動に費やす時間の削減	SMART規格を適用した場合と適用しない場合の時間の比較	
利害関係者		<ul style="list-style-type: none"> ■ CM = 企業経営者/役員会 (集計レベル: 企業全体) ■ BU-M = ビジネスユニットの管理者 (集計レベル: ビジネスエリア) ■ OO = 注文者 (集計レベル: 個々の注文) ■ WS = 職場監督者 (集計レベル: 個人) 	
指標評価		<ul style="list-style-type: none"> ■ L = 評価指標 (運用上または短期目標の達成への貢献度): <ul style="list-style-type: none"> - 個々の注文の時間仕様の保証 ■ B = 基本指標 (戦略的または長期目標の達成への貢献度) ■ M = 動機指標 (= アイデンティティ開発への貢献度): <ul style="list-style-type: none"> - 時間制限の超過を正当化できなくなる - 期限に対するプレッシャー, 残業など減少 	

図6-13: 付加価値モデル詳細 (Voit, TS.advisory GbR)

A distinction is made between the following stakeholders:

Stakeholders	Aggregation level
Company management (CM)/ board	Company as a whole
Management (BU-M) of the business unit	Business unit
Order owner (OO)	Order / product
Employee/ workplace (WP)	Individual person

Fig. 6-14: Stakeholders added value model (Voit, TS.advisory GbR)

And the following indicator ratings are differentiated:

Indicator valuation	Description
Performance indicator (P)	→ Contribution to achieving operative or short-term target; → Stakeholder expectations.
Basic indicator (B)	→ Contribution to achieving strategic or long-term target; → No explicit corresponding expectations; → Stakeholder awareness in the event of nonfulfilment.
Motivation indicator (M)	→ Contribution to identity development of stakeholders and the company.

Fig. 6-15: Indicator valuation added value model (Voit, TS.advisory GbR)

利害関係者は以下のように区別する。

利害関係者	集計レベル
企業経営者(CM) / 役員会	企業全体
ビジネスユニットの管理者 (BU-M)	ビジネスユニット
注文者 (OO)	注文 / 製品
従業員/職場 (WP)	個人

図6-14: 利害関係者付加価値モデル (Voit, TS.advisory GbR)

そして、指標等級は以下のように区別する:

指標査定	説明
評価指標 (P)	→ 運用上のまたは短期目標の達成への貢献 → 利害関係者の期待
基本指標 (B)	→ 戦略的または長期目標の達成への貢献 → 対応する明示的期待はない → 不履行の場合の利害関係者の認識
動機指標 (M)	→ 利害関係者及び企業のアイデンティティ開発への貢献

図6-15: 指標査定付加価値モデル (Voit, TS.advisory GbR)

The following classification is based on examples of stakeholder value factors:

Stakeholders	Indicator valuation	Relevant value factor (example)
Company management (CM) and board	Performance indicator (P)	Company result
	Basic indicator (B)	Future and competition capability of the company
	Motivation indicator (M)	Quality standard and reputation of the company
Management (BU-M) of the business unit	Performance indicator (P)	Compliance with cost targets in the business unit
		Compliance with turnover and margin targets in the business unit
	Basic indicator (B)	Process development and optimization
	Motivation indicator (M)	Efficiency standard in the company or business unit
Order owner	Performance indicator (P)	Compliance with application and usage specifications
		Compliance with order specification (time, budget)
	Basic indicator (B)	Product development and optimization
	Motivation indicator (M)	Efficiency standard in the order
Employee and workplace (WP)	Performance indicator (P)	Compliance with order specification per workplace (time, budget)
		Product compliance
	Basic indicator (B)	Workplace optimization
	Motivation indicator (M)	Efficiency in the workplace

Abbildung 6-16: Stakeholders added value model (Voit, TS.advisory GbR)

以下の分類は利害関係者価値因子の例に基づくものである:

利害関係者	指標査定	関連価値因子 (例)
企業経営者 (CM) 及び役員会	評価指標 (P)	企業業績
	基本指標 (B)	企業の将来性及び競争力
	動機指標 (M)	企業の品質基準及び評判
ビジネスユニットの管理者 (BU-M)	評価指標 (P)	ビジネスユニットの費用目標の遵守
		ビジネスユニットの売上創出及び差益目標の遵守
	基本指標 (B)	プロセス開発及び最適化
動機指標 (M)	企業またはビジネスユニットの効率基準	
注文者	評価指標 (P)	適用及び使用仕様の遵守
		注文仕様の遵守 (時間, 予算)
	基本指標 (B)	プロセス開発及び最適化
動機指標 (M)	注文の効率基準	
従業員及び職場 (WP)	評価指標 (P)	職場あたりの注文仕様の遵守 (時間, 予算)
		製品コンプライアンス
	基本指標 (B)	職場の最適化
動機指標 (M)	職場の効率性	

図6-16: 利害関係者付加価値モデル (Voit, TS.advisory GbR)

ANNEX C: ABBREVIATIONS

Abbreviation	Meaning
AAS	Asset Administration Shell
WO	Workplace owner
API ²⁰	Application programming interface
OO	Order Owner
BU-M	Management (M) of a business unit
CaaS	Content as a Service
ERP	Enterprise Resource Planning
CM	Company management
GUS ²¹	Generic User Stories
IfM	Institute for SME Research
SME	Small or medium-sized enterprise
MA	Employee(s)
OPEX	Operational Expenditure
ReqIF ²²	Requirements Interchange Format

20 <https://en.wikipedia.org/wiki/API>

21 <https://www.dke.de/idis-piloten-2022-en>

22 https://en.wikipedia.org/wiki/Requirements_Interchange_Format

附属書C: 略語

略語	意味
AAS	アセット管理シェル
WO	職場管理者
API ²⁰	適用プログラミングインターフェース
OO	注文者
BU-M	ビジネスユニットの管理者(M)
CaaS	サービスとしてのコンテンツ
ERP	企業資源計画
CM	企業経営者
GUS ²¹	一般的なユーザーストーリー
IfM	SME研究機関
SME	中小企業
MA	従業員
OPEX	事業運営支出
ReqIF ²²	要求事項インターチェンジフォーマット

²⁰ <https://en.wikipedia.org/wiki/API>

²¹ <https://www.dke.de/idis-piloten-2022-en>

²² https://en.wikipedia.org/wiki/Requirements_Interchange_Format

DIN

DIN e. V.

Burggrafenstraße 6
10787 Berlin
Germany
Phone: +49 30 2601-0
E-Mail: presse@din.de
Internet: www.din.de/en

2024年9月

DKE

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik
Informationstechnik in DIN und VDE

Merianstraße 28
63069 Offenbach am Main
Germany
Phone: +49 69 6308-0
Fax: +49 69 08-9863
E-Mail: standardisierung@vde.com
Internet: www.dke.de/en

本文書は経済産業省の委託事業の成果です。
© JISC/JSA 2025

記載内容の一部及び全てについて無断で編集、
改編、販売、翻訳、変造することを固く禁じます。