

平成 24 年度
プラント設計データ電子化ガイドライン

～プラント設計データ電子化標準制定にむけて～

平成 25 年 3 月

一般財団法人 エンジニアリング協会

KEIRIN



この事業は、競争の補助金を受けて実施したものです。

<http://ringring-keirin.jp>

平成 24 年度 情報システムデータ標準分科会 委員名簿

分科会長	亀井 政昭	(株) 東芝 電力システム社 火力・水力事業部火力フィールド技術部 参事
委員	岡田 宏	日揮 (株) エンジニアリング本部プロジェクト IT 部
委員	後藤 仁一郎	(株) 日立製作所 電力システム社火力事業部火力グローバル事業推進本部 グローバル戦略企画部 主任技師
委員	苑田 義明	三菱重工業 (株) 技術統括本部 長崎研究所情報システム研究室
委員	白石 仁	千代田化工建設 (株) エンジニアリング IT・IM セクション セクションリーダー
委員	時松 基	東洋エンジニアリング (株) IT 統括本部プロジェクト IT グループ
委員	村上 譲司	横河電機 (株) イノベーション本部知的財産戦略センター マネージャー
委員	山本 一昭	川崎重工業 (株) プラント・環境カンパニー プロジェクト開発総括部システム技術部
オブザーバ	井元 正文	日揮 (株) エンジニアリング本部情報技術部 チーフエンジニア(プロジェクト IT)
オブザーバ	山崎 洋	一般社団法人 日本電気計測器工業会 アドバンスオートメーションカンパニー 営業技術部 CV グループ IT 担当マネージャー
事務局	栗林 良	一般財団法人 エンジニアリング協会

目 次

委員名簿

第 1 部	Executive Summary	1
第 2 部	本論	
2.1	プラント設計データ電子化の過程	3
2.2	プラント設計データチェックリスト	7
2.3	近年の傾向	12
第 3 部	資料編	
3.1	用語の定義	13

第 1 部 Executive Summary

当分科会では、「プラントエンジニアリング情報のオーナー・オペレータへの引渡し実態」と題するアンケート調査を当協会の会員に対して実施した。これは、近年、とりわけ、海外の顧客からこの種の要求があり、その対応に苦慮している状況を鑑み、実態調査を実施することとした。

この調査は、EPC から O&M へ 図書はもとより、電子データを含めた総合的な情報の引渡しについて、現状がどうなっているかを確認する目的で、ENAA 会員企業における『プラント関係の EPC から O&M への情報の引渡しの実態』に関する調査を行った。

調査方法は質問に対する回答選択式（一部記述）によるアンケート方式とした。

調査項目は次のものとした。

- ・ オーナ・オペレータからの情報引渡し要求があるか
- ・ 情報引渡しの条件
- ・ 情報引渡しデータ形式
- ・ 引渡しデータの品質管理
- ・ 引渡し情報の責任管理
- ・ 情報引渡しの業務プロセス・プロシジャの有無

アンケート調査依頼を行った 112 社中、21 社から回答があった。

回答のあったエンジニアリング関連企業のほとんどが情報（図書や電子データ）の引渡しを求められており、引渡しにあたっての規格適用要求についても JIS、ASME、GB といった一般的なものから ISO 15926 による機器分類、属性名の要求が出てきている点や完成図書の電子化要求、使用アプリケーションの指定などがあるところから引渡し情報が電子データの引渡しに向かっていることが見える。引渡し情報のデータモデルもインテリジェント CAD 系、3D モデル系が主流となっている。

引渡し対象が設計図書から計算書、工程表、通信文書などへ拡大しており、引渡し条件も工事完成後の As-built のみから段階的な引渡しへ拡大しているケースがでてきている。

情報の品質についてもスキャンデータの解像度や整合性の確保などが求められるケースがあり、その管理体制についても ISO 9001 の QMS の要求や Information Manager の設置また情報の引渡し手順の規定化などより厳格化の方向に向かいつつあることが分かる。

という結果であった。

また、ビジネス講演会の一環として行った「プラント設計データ電子化に関わる仕様

標準化」に関わる講演においても、ハンドオーバーされる情報に関わる標準化がスタートしたことが報告された。また、こうした標準をエンジニアリングビジネスの中で用いて情報交換するには、自社内での IT 成熟度の向上はもとより、相手側企業での IT 成熟度とのレベリングとマッチングが大切であることも報告された。これは、ある意味、組織の運営管理上での標準化であり、したがって、エンジニアリングビジネスに多大な影響を与えかねないものである。また、こうした標準化への取り組みは、情報収集、動向把握だけでなく、提案に対して修正案ばかりでなく、戦略的な提案をしていくことがますます重要となる。

本ガイドラインは、こうした状況を鑑み、当分科会が執筆したもので、「プラント設計データ電子化」を顧客での要求のとりまとめ過程と情報の生成、引き渡し過程を網羅した概説である。

第 2 部 本論

2.1 プラント設計データ電子化の過程

2.1.1 全体概要

プラント設計データ電子化の過程は、

- ① 顧客が要求仕様を取りまとめる過程
- ② エンジニアリング会社が PDCA サイクルを適時まわし、顧客の要求仕様に基づきプラント設計データを用意し、顧客の承認後に、客先引き渡す過程
- ③ 顧客での情報活用の過程

に大別できる。

引渡される情報には、例えば、Issued for Construction や As-built といったステータスが付帯している。また、原本として担保するため、修正不可のもの、版管理をしながらメンテナンスをしていくものがある。さらに、情報には、保管期間、法律上（契約上）求められる期間がある。多くの場合、これらは、すべて、コード化されて文書に付帯している。

この過程におけるこの近年の傾向を見るために、ENAA 会員全社を対象にアンケート調査を実施した。21 社より回答があった。回答を寄せた全社が顧客以外のプラントエンジニアリングに関係しているエンジニアリング会社からの回答であった。

ENAA の会員企業に対して 現状調査のためにプラント設計データのハンドオーバーに関する実態調査を実施した。21 社から回答があったが、有効な回答は 20 社であった。

- オーナ・オペレータ側から情報の引渡しを求められている企業は 20 社である。
- その際規格適合性を要求されているのは 8 社である。
- 引渡し条件として完成図書を指定されているのは 18 社
- 完成図書の電子化は 17 社、使用アプリケーションソフトのデータ提供は 11 社が要求されている。
- 完成図書の範囲指定があるのは 16 社あり、代表図書は P&ID、配置図、外形図、テクニカルデータ、3D モデル、完成図、設計計算書、施工管理成績書、検査成績書、取扱説明書、試運転成績書などである。
- As-Built 化の要求範囲は完成図書についてが 9 社、完成図書と使用アプリケーションソフトデータの両方が 8 社である。データのみは要求は無かった。
- 納入時期は As-Built 納入のみが 17 社、段階的な引渡しはまだ 3 社のみである。
- 引渡し情報についての管理責任者の設置要求は 3 社がある。

- 情報引渡しの際 オーナ・オペレータとの間で守るべき業務プロシージャーは4社にある。

回答のあったエンジニアリング関連企業のほとんどが情報（図書や電子データ）の引渡しを求められており、引渡しにあたっての規格適用要求についても JIS、ASME、GB といった一般的なものから ISO 15926 による機器分類、属性名の要求が出てきている点や完成図書の電子化要求、使用アプリケーションの指定などがあるところから引渡し情報が電子データの引渡しに向かっていることが見える。引渡し情報のデータモデルもインテリジェント CAD 系、3D モデル系が主流となっている。

引渡し対象が設計図書から計算書、工程表、通信文書などへ拡大しており、引渡し条件も工事完成後の As-built のみから段階的な引渡しへ拡大しているケースがでてきている。

情報の品質についてもスキャンデータの解像度や整合性の確保などが求められるケースがあり、その管理体制についても ISO9001 の QMS の要求や Information Manager の設置また情報の引渡し手順の規定化などより厳格化の方向に向かいつつあることが分かる。

というような状況にある、

ますます、この要求がエスカレーションしてきていることがうかがえる。

アンケートで大半を占める完成時のみでの As-built 情報の引渡しは、基本的に、一度 PDCA サイクルをまわし、大量の完成図書およびアプリケーションのデータを引渡すことになる（下図参照）。

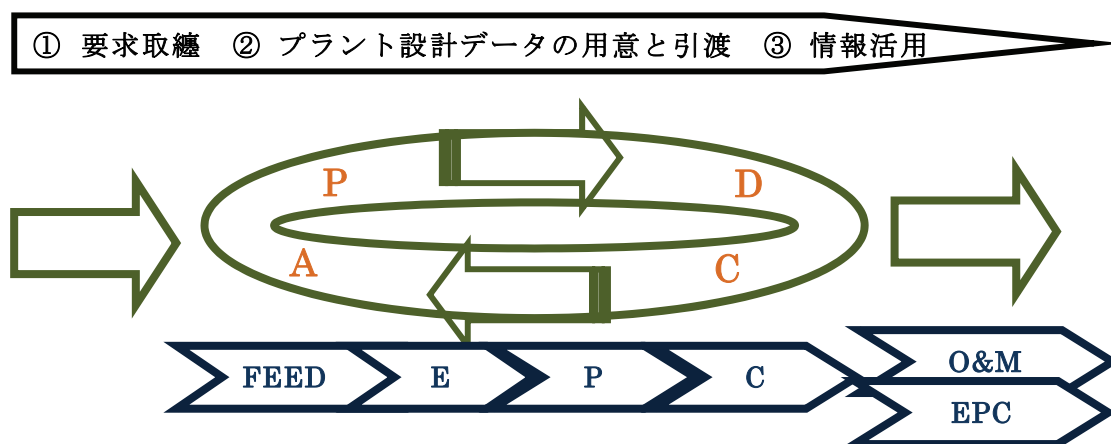


図 2.1.1-(1)

段階的引渡は、下図のようになる。

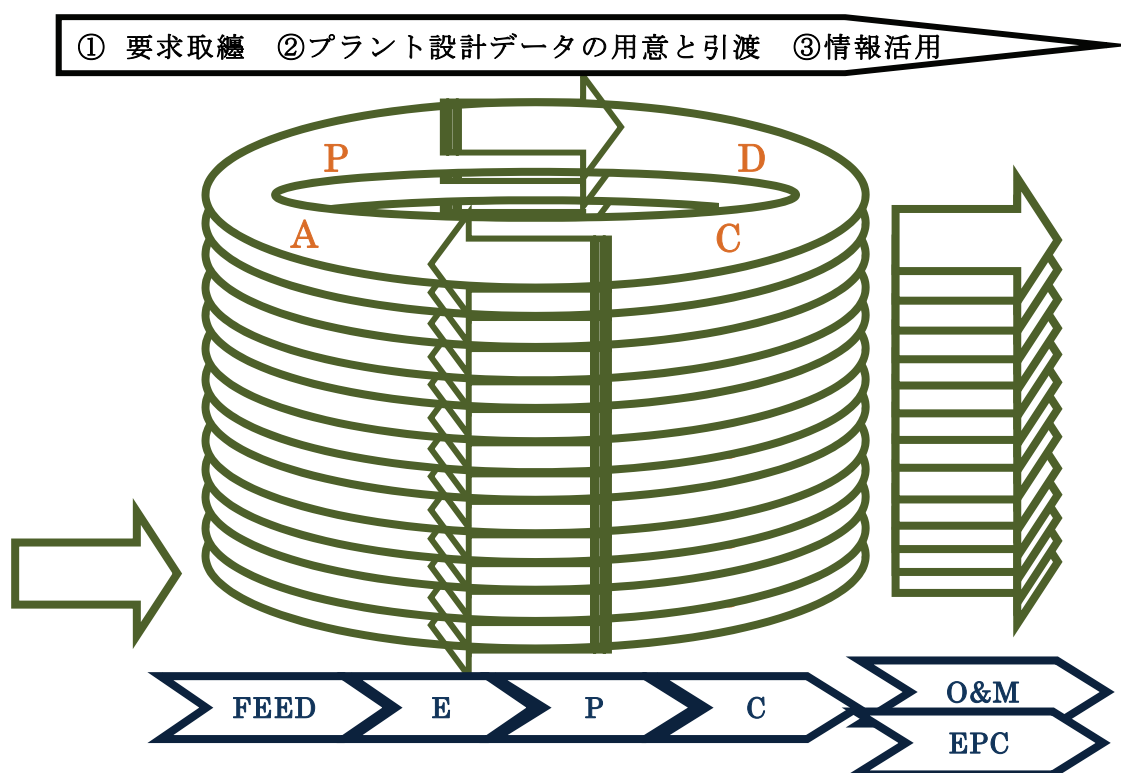


図 2.1.1-(2)

2.1.2 顧客側での要求仕様作成の過程

顧客側では、エンジニアリング会社に要求する具体的なドキュメントおよび電子データの範囲と引渡のタイミングについて取り決め、要求仕様に盛り込む。ドキュメントか電子データかは、その情報の更新頻度、参照頻度に依存する。年に数回しかみない情報なのか、毎日参照する情報なのかにより決まる。また、契約事項となるものに関しては、ドキュメントが要求される。

また、再利用される情報の量に依存してその範囲が決定されることになる。

情報の重要度に従い、As-built化される期間が短かったり、長かったりする。

納品に際し、APIなど業界標準のデータシートが指定されている場合や、Long-Lead Itemや包括契約にもとづく納品物件に関しては、納品業者が直接顧客と契約するため、プラント設計データの扱いがどうなっているか留意すべき点が多々存在する。

さらに、こうした情報を生成するにあたり、遵守すべき顧客標準、業界標準なども規定することになる。

多くの場合、納品とリキダメは、裏腹の関係にあり、ペナルティを考慮したプロンプトな納品を求める傾向にある。

電子データの納品ばかりでなく、こうした電子データを活用するシステム環境一式を指定することも少なくない。こうした場合、顧客環境とのインターフェースも含め、より高度なスキルを求められることとなる。

2.1.3 エンジニアリング会社側での過程

エンジニアリング会社は、PDCA サイクルを回しながら、プラント設計データの電子化に対応することになる。

その過程は、

- ① 情報の調製
- ② 情報の収集
- ③ 情報のチェック
- ④ 情報の引渡
- ⑤ 情報の受入検査
- ⑥ 検査結果の通知

からなっている。

近年のプロジェクトは、数社のエンジニアリング会社と協業で遂行することが一般化している。この場合、どの会社のどの部門が何を調製するのかを定めたマトリックスが大いに役立つことになる。カバレッジが適切であるかのチェックリストとしても用いることが可能となる。

また、顧客指定のコンピューティング環境も要チェック項目で、最後に環境そのものを納品するという指示事項がついている可能性もある。この場合、戦略物資の輸出に該当するかどうか、要チェックとなる。

エンジニアリング会社は、ベンダに対しベンダドキュメントの提出を求めることとなるが、早くは照会時点から、どういう情報がどういうかたちでいつエンジニアリング会社に対し引渡されるべきか、結果として顧客に引渡せるかが明確になっていないと、契約変更と見做されるリスクが生じる。

情報セキュリティ対策に関しても、従前から要求に比べ、高度化の傾向にある。品質管理と合わせて、総合的な対応を求められる。

引渡に際し、顧客側の受入テストを受けることになるが、データの整合性、冗長性等の確保が最大の問題となる。単なるデータそのものの品質はもとより、そのデータを生成する過程（プロセス）そのものの保障も求められることになる。これは、「このプラントは安全か？ それが（どう）わかるのか？」という設問に対する回答、もちろん、「はい」であるが。こうした状況が背景にあるからである。それ故、データ管理が QC の配下としてとらまえられることとなる。

2.1.4 顧客での情報活用過程

顧客は、コントラクタが EPC 遂行過程で調製したプラント設計データのうち、いわゆる完成図書といわれる部分に顧客が用いるアプリケーションシステムに必要なデータを受領し最大限に再利用することになる。

ここでいうアプリケーションシステム用のデータとは、

- ① 運転・保守で必要なアプリケーション向けの初期データ
- ② 改造工事等が実施される際、エンジニアリングアプリケーションが扱うデータ

に大別される（下図参照）。

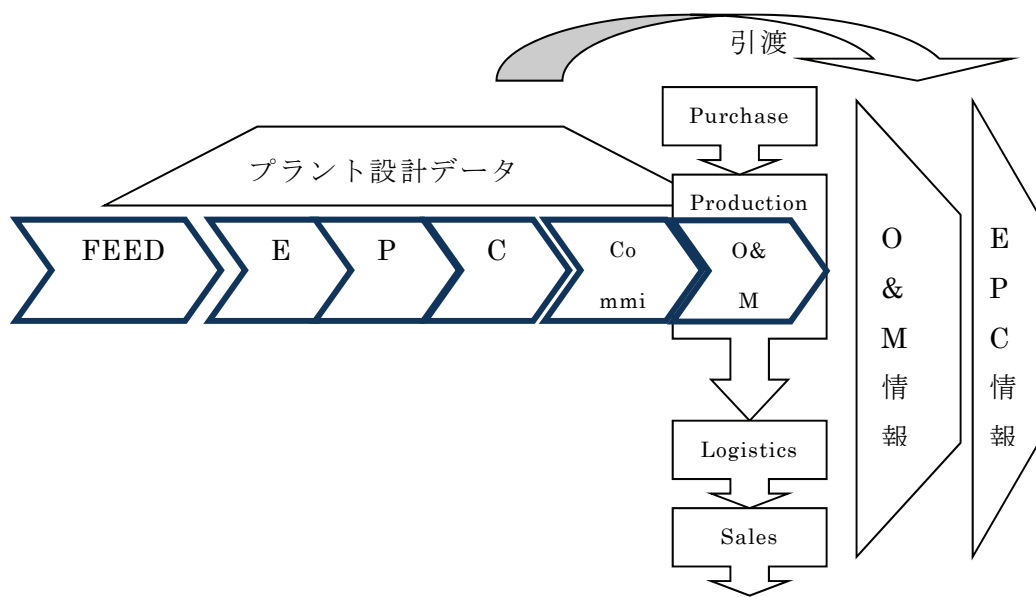


図 2.1.4

2.2 プラント設計データチェックリスト

入札仕様書等で定義されている引渡要件のチェックリストを以下に示す。

チェック項目	はい	いいえ	備考
プラント設計データの引渡スコープと担当組織の概要			
引渡のプロセス			
プラントライフサイクル			
デザイン/エンジニアリング			
調達			

建設			
試運転			
運転／保全			
廃棄			
引渡計画の策定			
ライフサイクル情報管理戦略			
引渡要件			
プロジェクト引渡計画			
実行プラン			
設備ライフサイクル情報戦略			
情報引渡のフィロソフィー			
情報品質			
コンテンツ引渡ガイド			
情報品質責任と納品物			
情報品質評価ツールとプロシージャ			
データ品質マネジメントフレームワーク (DQMF)			
責任分担			
データのオーナーシップ			
EPC フェーズにおける情報管理システムの役割			
O&Mフェーズにおける情報管理システムの役わり			
設備ライフサイクル情報管理戦略のコンテンツ			
アクション計画			
引渡要件（詳細版）			
引渡情報の利活用			
情報パッケージの特徴			
ステータス			
タイプ			
保存期間			
情報の様式とフォーマット			
独占的フォーマット			
標準フォーマット			
構造的データ			
非構造的データ			

ハードコピー			
最適様式およびフォーマットの選定時考慮すべき点			
情報様式とフォーマットのコストと利便性			
フォーマット仕様			
アクション計画			
メタデータ			
インテリジェントデータと非インテリジェントデータの扱い			
データ引渡要件仕様			
General			
参照データライブラリ			
データタイプ			
機器およびシステム分類			
ドキュメントとタグ、機器、エリア、ユニット、システムの関係			
アルファニューメリックデータおよびインテリジェントスキマテックの分類 schematics			
引渡要件で必要なツール群			
要件仕様とコマーシャルソフトへの関係付け			
EPC での引渡			
要件一般			
情報のステータス			
引渡フォーマット			
ドキュメント要件			
データ要件			
プラントブレークダウンストラクチャ			
タググレークダウンストラクチャー			
タグ-ドキュメント-機器の関係			
引渡のタイミング			
データ検証			
機器ベンダのデータ			
データシートへの引渡			
度量単位			

3D モデル規約			
3D モデル交差			
詳細要件			
情報引渡			
ドキュメント管理			
計画、プロGRESS、スケジュール、コストコントロール			
マテリアル管理			
スペヤパーツ			
調達データ			
建設管理			
試運転			
QA/QC と認証			
HSE プログラム			
プロセス			
計装制御と自動化			
Fire & Gas			
テレコン			
建築			
電気			
メカニカル			
配管			
腐食管理			
HVAC			
セフティ			
シビルとストラクチャ			
マルチフォーマット			
機器データの要件（属性）			
共通データ			
リスト			
計装データ			
Fire と Gas データ			
テレコンデータ			
電気データ			
メカニカルデータ			

バルブデータ			
O&M用機器データ要件（属性）			
機器性能管理用機器データ要件（属性）			
プロジェクト情報引渡計画			
概要			
プロジェクト情報引渡計画の開発			
プロジェクト向けカスタマイズ			
情報品質			
ロジステックス			
設備ライフサイクル情報戦略との関係			
引渡計画のコンテンツ			
情報パッケージ			
引渡のメソッド			
責任範囲			
タイミング			
データ移送のメソッド			
情報品質管理			
引渡情報の保管方法			
引渡計画の実行			
技術的な実装			
標準フォーマットの構造データ			
技術解			
独占的フォーマット			
イメージ/pdf			
ハードコピー			
プロジェクトプロシージャ			
教育			
コンプライアンスのチェック			
プロセス改善			

表 2.2

2.3 近年の傾向

近年の傾向に関して以下、まとめてみた。

「タグ・ディスクリプションは、ISO 15926 準拠のこと」、「納品に関しては、15926 にあわせること」等々、ISO 15926 準拠の要求。

Tag のユニーク性の確保、したがって、Tag Register 等を活用し管理すること。

プロセス情報と専門部が調製する機器の仕様、さらに、実際に調達した機器そのものの情報を明示的に管理することが求められる。

プラント設計データ全体での整合性の確保。

ドキュメントとデータの関係の明示化

タグ情報あるいはドキュメント情報のナビゲーションパスとしてプラントブレイクダウンストラクチャの利活用。

いずれにしても、こうした傾向は、日々変化しており、継続的なモニタリングは必須である。

第3部 資料編

3.1 用語の定義

ガイドラインが対象とするプラント設計データの定義を以下に示す。

- プラント設計データ： 図面、仕様書等の完成図書およびアプリケーションのデータ（含む、3Dモデルデータ）として顧客が納品を指定してきた情報のこと。

ガイドラインに登場するステークホルダーを、以下の通り定義する。

- エンジニアリング会社： デザイン、エンジニアリング、調達、建設、試運転およびプロジェクトの管理、設備の運転の全般もしくは一部を実行する当事者。
- ベンダ：エンジニアリング会社が指定したデューティーを遂行するための機器やサービスを製造あるいは提供する当事者
- 顧客：プロジェクトを組成し、究極的に資本を提供する関与者。

- ハードコピー/Hard Copy： Hard copy may be required to maintain originals with signatures, stamps or other approvals for legal purposes, although this practice is declining.

- 情報/Information： Information is either static or dynamic:

- ・ Static
- ・ Dynamic with past revisions discarded
- ・ Dynamic with revision history maintained

- 情報品質/Information Quality： Properties of information include the following:

- ・ Clarity
- ・ Accessibility
- ・ Usability
- ・ Consistency
- ・ Completeness

- メタデータ/Metadata： It is defined as data about other data. For Information handover, comprehensive metadata is necessary for long-term accessing, storing and preserving information throughout the plant life cycle.

- ・ Descriptive metadata
- ・ Administrative metadata
- ・ Structural metadata

- 保管/Retention： Retention of information includes the following:

- ・ Essential. Information required for the operation of the plant.
- ・ Legally mandatory. Information
- ・ Phase-specific.
- ・ Transitory

- ステータス/Status : As information moves through a project, its status is changed, normally under configuration control. Status such as“issued for comment.”, “issued for construction,” or “as built” is commonly used.
- 構造的情報/Structured information : Information can be accessed and manipulated directly by computer programs.
- 非構造的情報/Unstructured Information : One of such is electronic images that can be interpreted by a viewer. Formal standards for image information are the ITU Group 4, tagged image file format (TIFF), and Joint Photographic Experts Group (JPEG) standards.

FY2014

Guidelines for Digitization of Plant Design Data

**- Toward Establishment of Standards for Digitization
of Plant Design Data -**

March 2013

Engineering Advancement Association of Japan

KEIRIN



This project was carried out with the support of the Japan Keirin Association.

<http://ringring-keirin.jp>

**FY 2012 Information System Standards Subcommittee
List of Committee Members**

Chairman	Masaaki Kamei	Toshiba Corporation
Member	Kazuaki Yamamoto	Kawasaki Heavy Industries, Ltd.
Member	Motoi Tokimatsu	Toyo Engineering Corporation
Member	Hitoshi Shiraishi	Chiyoda Corporation
Member	Hiroshi Okada	JGC Corporation
Member	Jin'ichiro Goto	Hitachi, Ltd.
Member	Yoshiaki Sonoda	Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.
Member	Joji Murkami	Yokogawa Electric Corporation
Observer	Masafumi Imoto	JGC Corporation
Observer	Hiroshi Yamazaki	Japan Electric Measuring Instruments Manufacturers' Association
Secretariat	Makoto Kuribayashi	Engineering Advancement Association of Japan

Contents

List of Committee Members

Part 1	Executive Summary	1
Part 2	Report of Survey Results and Guidelines	
2.1	Process of Digitization of Plant Data	3
2.2	Plant Design Data Checklist	9
2.3	Recent Trends	13
Part 3	Materials	
3.1	Definitions of Terms	15

Part 1 Executive Summary

The System Standards Subcommittee conducted a questionnaire survey entitled “Actual Condition of Delivery of Plant Engineering Information to Owners and Operators” to members of the Engineering Advancement Association of Japan (ENAA). This study was carried out in view of the various requirements applied by customers regarding the delivery of plant design data in recent years, particularly by foreign customers, and the difficulties in responding to these requirements by engineering companies.

The results of this study included following:

- Outline of survey, survey population, response rate, outline of questions
- Analysis of questionnaire
- Image of actual condition based on questionnaire

Furthermore, in a lecture on “Standardization of Specifications for Digitization of Plant Design Data,” which was presented as part of a business symposium, it was reported that standardization related to information to be handed over has started. It was also reported that not only a higher level of IT maturity in one’s own company, but also leveling and matching with the IT maturity of counterpart companies, is important in information exchanges using standards of this type in engineering business. In a certain sense, this means standardization in operational management of organizations, and thus is an issue that may have a substantial impact on engineering business. Moreover, the critical point in efforts to realize this type of standardization is not only collecting information and identifying trends, and not merely presenting revised versions of proposals, but *making strategic proposals*.

These guidelines were prepared by the Subcommittee based on the considerations outlined above, and are presented as an outline of the study for “**Digitization of Plant Design Data**” encompassing the process of summarizing requirements by the customer, formation of information, and delivery of that information to the customer.

Part 2 Report of Study Result and Guidelines

2.1 Process of Digitization of Plant Design Data

2.1.1 General Outline

The process of digitizing plant design data can be broadly divided into the following processes:

- ① Process of preparation of the requirement specification by the customer
- ② Process in which the engineering company prepares the plant design data based on the customer's requirement specification, performing the PDCA cycle at appropriate times, and after receiving approval from the customer, delivers that data to the customer
- ③ Process of use of information by the customer

Information which is to be delivered is accompanied by a status, for example, "Issued for Construction" or "As-built." For guarantee of the original version, in some cases revisions are not possible, and in some cases maintenance is performed with version management. Information has a retention period and periods that are legally (contractually) required. In many cases, these are coded and added to the documents.

A questionnaire survey to all ENAA member companies was conducted in order to examine recent tendencies in this process. Responses were received from 14 companies. All the companies that responded were engineering companies involved in plant engineering for parties other than the customer.

1. Thirteen companies replied that they had received requests for delivery of information from operators.
2. When delivering information, 5 companies reported requirements for conformity to standards, and 8 companies reported no such requirements. The standards with which conformity was required were the customer's rules and regulations, JIS, ASME, GB, and ISO 15926 (equipment classification and attribute name).
3. As delivery conditions, 13 companies reported stipulation of as-built documents. Requirements for digitization of the as-built documents were reported by 10 companies, and 7 companies reported stipulation of the application to be used in digitization. Other requirements included data upload to CMMS and presentation of data while in progress.
4. The representative object documents were the basic drawings and specifications, specification of purchased equipment, etc., drawings, specifications, purchase specifications, shop drawings, instruction of installation procedures, user's manuals, commissioning records, training manuals, completion reports, as-built drawings, inspection records, calculation sheets, work schedules, minutes and correspondence, etc.
5. Delivery conditions included the delivery after completion of construction, after completion of commissioning of unit equipment, after performance tests, after approval by the customer's consultant, etc.

6. As a special item in connection with delivery, decision of the content of the as-built documents based on consultation with the client was mentioned. Requirements for delivery of correspondence, etc. were also remarkable.
7. Seven companies reported designation of the data format (application to be used), but 8 companies reported no such requirements.
8. Representative file formats were MS Office applications, pdf, dwg, individual formats of CAD vendors, etc.
9. As typical data models, the main stream was to use the intelligent CAD and 3D modeler.
10. As special items in connection with the representative file formats and data models, in the case of a joint venture, integration with the databases of each company at the time of delivery was required, and there was an escrow agreement.
11. As the range of as-built requirements, 4 companies replied that all as-built documents were required. Seven companies reported that data for used application was required. As a special item, 1 company reported that approval of a local professional engineer was necessary.
12. In delivery periods, 11 companies reported that only as-built delivery was required. Two companies reported requirements for delivery in stages.
13. Special items in connection with delivery included submission each time a document was issued, and delivery in stages was required for a 3D model.
14. In deliveries, 9 companies reported designation of the application, and 4 reported that the application was not specified.
15. Three companies reported information quality control requirements (resolution of scanned data, establishment of control plan and procedure, securing compatibility); 10 companies reported no such requirements.
16. Four companies assigned a person with responsibility for information management (ISO9001, Information Manager), and 8 did not.
17. Three companies reported a delivery procedure, and 10 reported no procedures.

The above is a general outline of the current condition of delivery requirements, and reflects the increasing escalation of those requirements.

In response to customer requirements, engineering companies deliver plant design data comprising as-built documents in as-built form (also including correspondence), and application data.

The applications to be used in preparing these as-built documents and application data are also designated. As regards information management, it can also be said that requirements related to quality control and assignment of information managers will become issues in the coming years.

Basically, delivery of as-built information only at the time of completion, which accounted for the larger part of replies to the questionnaire, means implementation of the PDCA cycle one time,

and delivery of a large volume of as-built documents and application data. (See the following figure).

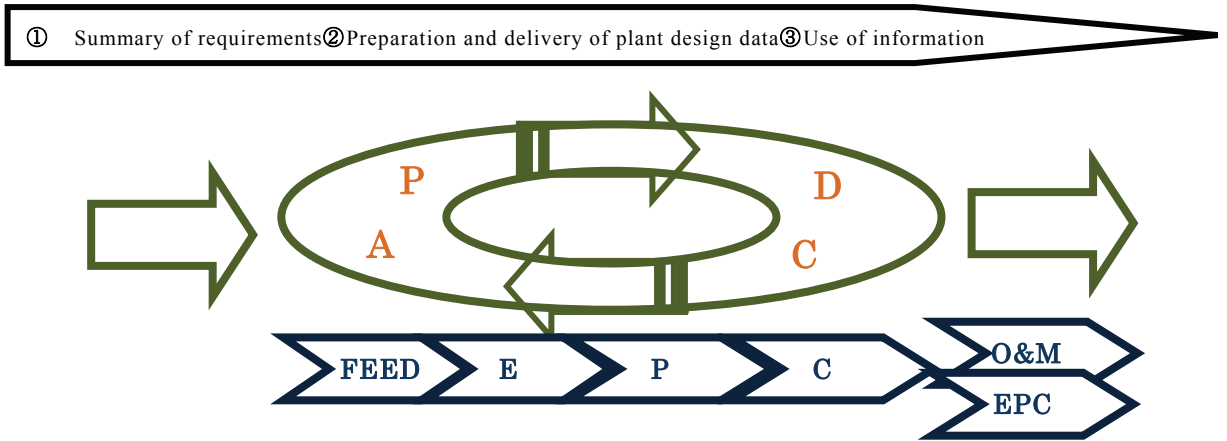


Figure 2.1.1-(1)

When information is delivered in stages, the PDCA cycle is performed at milestones decided with the customer, and delivery is performed in stages. (See the following figure.)

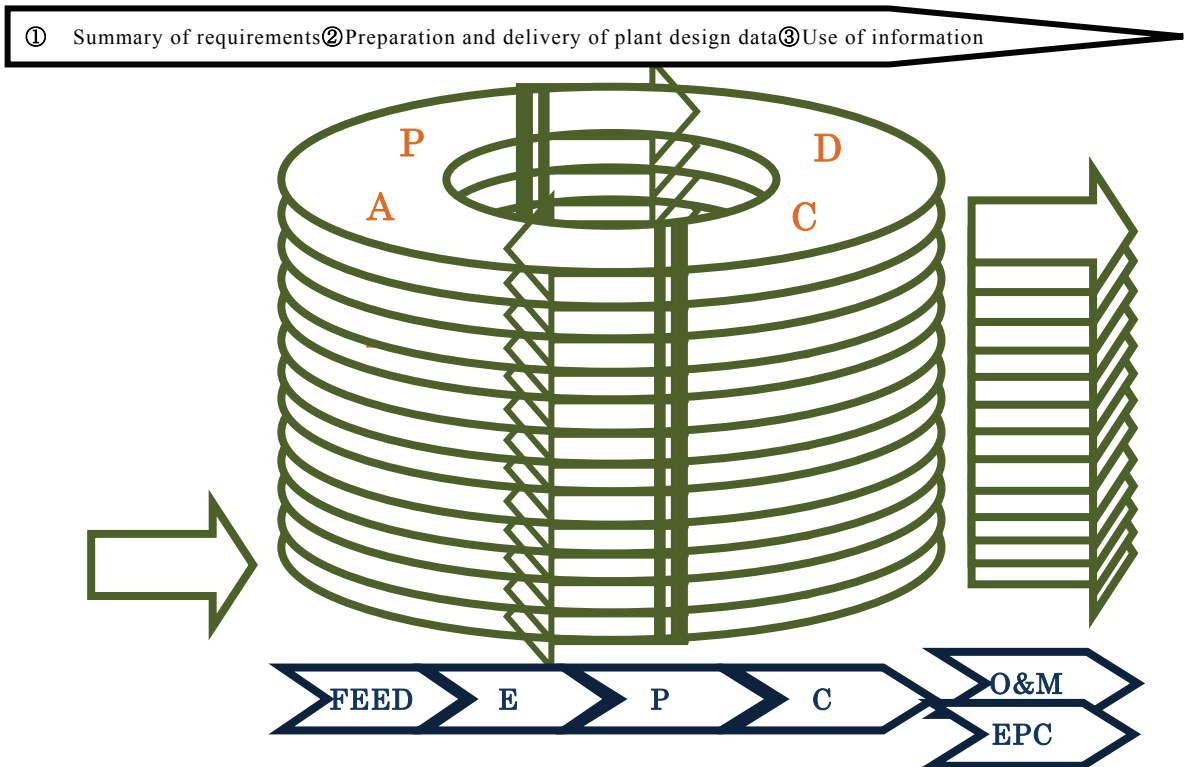


Figure 2.1.1-(2)

2.1.2 Process of Preparation of Requirement Specification by Customer

The customer decides the concrete documents which the engineering company is required to submit, the range of electronic data, and the timing of delivery of those documents, and incorporates these requirements in the requirement specification.

In contract-related documents, a retention period, hard copies, and signature/seal are essential, but in some cases, it is not possible to respond to these requirements with electronic documents.

Whether paper documents or electronic data are used depends on the frequency of updating and access. This is decided by whether the item is information which is viewed only several times in a year or information which is accessed daily. Furthermore, paper documents are required for contractual items.

The range is also decided depending on the volume that will be reused.

The as-built period becomes shorter or longer, depending on the importance of the information.

In delivery, the person with responsibility for delivery, the person to whom the information will be delivered, how the information will be delivered, where it will be stored, and the person in charge of the storage location are clearly specified. Many points that require attention also exist, for example, API or other industry-standard datasheets are specified, and for deliveries based on package contracts and long-lead items, delivery by the goods supplier directly to the customer is required, etc.

Customer standards, world standards, etc. which should be observed in the formation of this information are also specified.

In particular, attention regarding information quality has become necessary in recent years. The keywords are communication of information by sharing dictionaries, information access authority and ease of access, security of information usability, information consistency, information compatibility, information completeness, timelines of information supply, information accuracy, and information cost.

In many cases, deliveries and payments for delivery delays have an inverse relationship, and there is a tendency to require prompt delivery considering penalties.

In not a few cases, customers specify not only delivery of electronic data, but also the system environment for use and application of that data as a set. In such cases, a higher level of skill is required, including interface with the customer's environment.

2.1.3 Process on Engineering Company Side

The engineering company responds to digitization of plant design data while performing the PDCA cycle. The process comprises the following:

- ① Preparation of information
- ② Collection of information
- ③ Check of information

- ④ Delivery of information
- ⑤ Receiving inspection of information
- ⑥ Notification of inspection results

In projects in recent years, execution by cooperation among several engineering companies has become the general practice. In such cases, the matrix determining which department of which company prepares which information plays a large role. It is also possible to use the matrix as a checklist to ensure that coverage is proper.

There are also items in the customer's designated computing environment which require checking, and ultimately, instructions to deliver the computing environment itself should be prepared in some cases. In these cases, it is necessary to check whether the export restriction of strategic resources should be applied to the computing environment.

Engineering companies require vendors to submit vendor documents. However, without early clarification, from the time of the inquiry, of what information should be delivered to the engineering company in what form and at what timing, and of the possibility of its delivery to the customer, there is a risk that this may be regarded as alteration of the contract.

In the area of information security, there is a tendency toward higher-order requirements than in the past. A total response, in combination with quality control, is required.

In performing a receiving test by the customer at the time of delivery, the largest problem is securing data compatibility, redundancy, etc. Guaranteeing not only the quality of individual data itself, but also the data formation process as such, is required. This is based on the situation that the question "Is this plant safe, and how do we know that?" must be answered clearly. For this reason, data control is considered to fall under quality control (QC).

2.1.4 Process of Information Use by Customer

As delivery requirements, the customer summarizes what is necessary in operation and maintenance of a future plant, and presents this to the contractor. Among the plant design data prepared by the contractor in the EPC process, the customer makes the maximum possible use of application data which is necessary in maintaining the customer's business included in the plant design data delivered as the so-called as-built documents and application data. (See the following figure.)

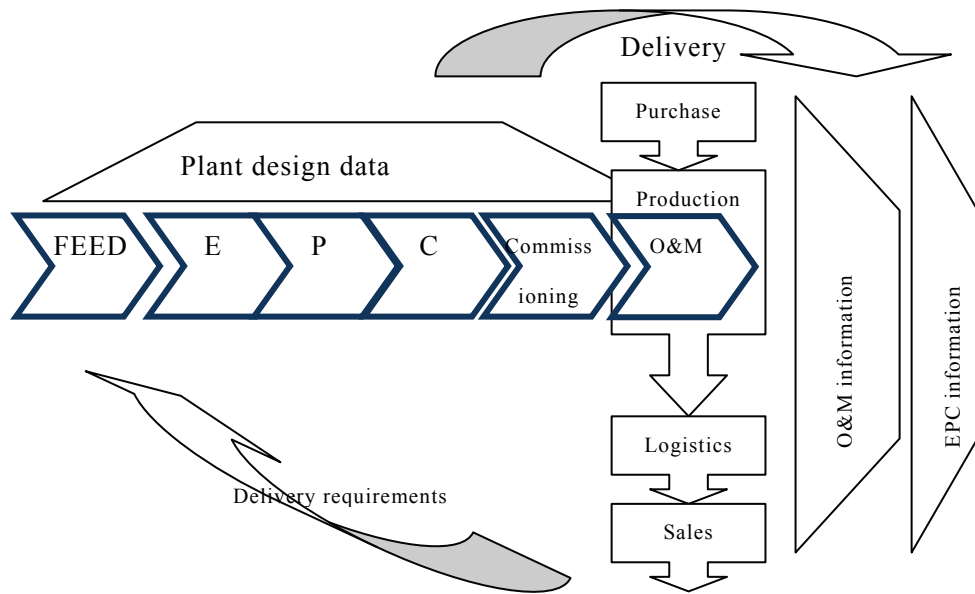


Figure 2.1.4

The data for application system use, as mentioned here, can be broadly classified as follows:

- ① Initial data for applications necessary in operation and maintenance
- ② Data which engineering applications use when performing improvement work, etc.

2.2. Plant Design Data Checklist

A checklist of the delivery requirements defined in tender documents, etc. is shown below.

Check item	Yes	No	Remarks
Outline of scope of plant design data delivery and organization in charge			
Delivery process			
Plant life cycle			
Design/engineering			
Procurement			
Construction			
Commissioning			
Operation & Maintenance			
Scrapping			
Establishment of delivery plan			
Life-cycle information management strategy			
Delivery requirements			
Project delivery plan			
Implementation plan			
Equipment life-cycle information strategy			
Philosophy of information delivery			
Information quality			
Contents delivery guide			
Information quality responsibility and delivered data			
Information quality evaluation tools and procedure			
Data Quality Management Framework (DQMF)			
Division of responsibility			
Ownership of data			
Roles of information management system in EPC phase			
Roles of information management system in O&M phase			
Content of equipment life-cycle information management strategy			
Action plan			
Delivery requirements (detailed version)			
Use and application of delivered information			

Features of information package			
Status			
Type			
Retention period			
Form and format of information			
Exclusive format			
Standard format			
Structural data			
Non-structural data			
Hard copy			
Points which should be considered when selecting optimum form and format			
Cost and convenience of information form and format			
Format specification			
Action plan			
Metadata			
Handling of intelligent data and non-intelligent data			
Data delivery requirement specification			
General			
Reference data library			
Data type			
Equipment and system classification			
Relationship of documents and tags, equipment, areas, units, and system			
Classification schematics of alpha numerical data and intelligent schematic			
Necessary tool groups for delivery requirements			
Relationship of requirement specification and commercial software			
Delivery in EPC			
General conditions			
Status of information			
Delivery format			
Document requirements			
Data requirements			

Plant breakdown structure			
Tag breakdown structure			
Relationship of tags, documents, equipment			
Timing of delivery			
Data verification			
Equipment vendor data			
Delivery of datasheets			
Units of measurement			
3D model agreement			
3D model intersection			
Detailed requirements			
Information delivery			
Document management			
Plan, progress, schedule, cost control			
Material management			
Spare parts			
Procurement data			
Construction management			
Commissioning			
QA/QC and certification			
HSE program			
Process			
Instrumentation, control, and automation			
Fire & Gas			
Telecontrol			
Buildings			
Electricity			
Mechanical			
Piping			
Corrosion management			
HVAC			
Safety			
Civil works and structures			
Multi-format			
Equipment data requirements (attributes)			

Common data			
Lists			
Instrumentation data			
Fire and gas data			
Telecontrol data			
Electrical data			
Mechanical data			
Valve data			
O&M equipment data requirements (attributes)			
Equipment performance control equipment data requirements (attributes)			
Project information delivery plan			
Outline			
Development of project information delivery plan			
Customization for project			
Information quality			
Logistics			
Relationship with equipment life-cycle information strategy			
Contents of delivery plan			
Information package			
Method of delivery			
Scope of responsibility			
Timing			
Data transfer method			
Information quality control			
Method of storing delivered data			
Execution of delivery plan			
Technical implementation			
Structural data in standard format			
Technical solutions			
Exclusive format			
Image/pdf			
Hard copy			
Project procedure			

Training			
Compliance check			
Process improvement			

Table 2.2

2.3 Recent Trends

Trends in recent years are outlined below.

- Requirements for conformance with ISO 15926, such as “Tag/description shall conform to ISO 15926,” “Items in connection with deliveries shall be in accordance with ISO 19926,” etc.
- Securing uniqueness of tags; accordingly, tag register shall be used.
- Requiring clear control of process information, equipment specifications prepared by specialist departments, and information on the equipment actually procured itself.
- Securing consistency of data as a whole.
- Clarification of the relationship between documents and data.
- Use and application of plant breakdown structure as the navigation path for tag information and document information.

In any case, continuous monitoring is necessary, as these trends are constantly changing

Part 3 Materials

3.1 Definitions of Terms

- Plant design data: Information specified by the customer for delivery as data of as-built documents and applications.
- Engineering Company: business in charge of either all or part of the execution of design, engineering, procurement, construction, commissioning, project management, and operation of equipment.
- Vender: A business in charge of manufacturing or supplying equipment or services for accomplishment of duties specified by an engineering company.
- Customer: A party involved in composing a project and ultimately in supplying capital for the project.
- Hard Copy: Hard copy may be required to maintain originals with signatures, stamps or other approvals for legal purposes, although this practice is declining.
- Information: Information is either static or dynamic:
 - Static
 - Dynamic with past revisions discarded
 - Dynamic with revision history maintained
- Information Quality: Properties of information include the following:
 - Clarity
 - Accessibility
 - Usability
 - Consistency
 - Completeness
- Metadata: It is defined as data about other data. For Information handover, comprehensive metadata is necessary for long-term accessing, storing and preserving information throughout the plant life cycle.
 - Descriptive metadata
 - Administrative metadata
 - Structural metadata
- Retention: Retention of information includes the following:
 - Essential. Information required for the operation of the plant.
 - Legally mandatory. Information
 - Phase-specific.
 - Transitory
- Status: As information moves through a project, its status is changed, normally under configuration control. Status such as “issued for comment,” “issued for construction,” or “as built” is commonly used.

- Structured information: Information can be accessed and manipulated directly by computer programs.

- Unstructured Information: One of such is electronic images that can be interpreted by a viewer. Formal standards for image information are the ITU Group 4, tagged image file format (TIFF), and Joint Photographic Experts Group (JPEG) standards.

書名 平成24年度 プラント設計データ電子化ガイドライン
～プラント設計データ電子化標準制定にむけて～

発行 平成25年3月

一般財団法人 エンジニアリング協会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門三丁目18番19号
虎ノ門マリビル10階

TEL 03 (5405) 7201 (代表) FAX 03 (5405) 8201

印刷 株式会社 リョーサン

