

## 第2章 メンテナンス情報の活用に関する現状

### 2.1 石油・化学

石油・化学工場におけるメンテナンス情報の活用状況の現状を調査する為、石油会社2社及び化学会社1社、計3社のヒアリング調査を実施した。

#### 2.1.1 メンテナンス業務全般

##### (1) 中長期メンテナンス計画とその課題

石油・化学各社とも、それぞれに中長期計画を作成している。中長期計画作成に当たっての共通な課題として、それぞれで表現は異なるが老朽化対策が挙げられている。

A 石油会社 製油所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中期5年、長期10年。</li> <li>・課題：①部品枯渇 ②老朽化に伴う補修費増大 ③概算積算精度アップ ④適正保全費の立案</li> </ul>
B 石油会社 本社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・4年先までを計画。</li> <li>・課題：①技術の伝承 ②フェーズアウト機器<sup>1</sup>の対応 ③コストアップと納期の遅れ</li> </ul>
C 化学会社 工場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中期3年、長期10年。</li> <li>・課題：①老朽化対策 ②効率化</li> </ul>

##### (2) 定期的メンテナンスとその課題

石油・化学各社とも、定期的なメンテナンスは法規、汚れ、腐食・損傷、補修、設備改造、触媒入れ替え等で計画されている。定期的メンテナンスの課題としては石油・化学各社ともに定期整備の効率化を挙げている。

A 石油会社 製油所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・法規、汚れ、腐食・損傷で保全内容を決定。</li> <li>・課題：①安全／コンプライアンス／品質を満足する整備を遂行する事 ②先行工事(運転中工事)の安全対策 ③整備の効率化</li> </ul>
B 石油会社 本社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・法に従い2～4年で機器を開放。</li> <li>・課題：①高圧ガス、消防法、労安法で開放周期が異なり、最も厳しい法律に従って機器を開放している ②機器と安全弁点検検査周期が異なるケースがあり二重化等の対策を取っている</li> </ul>
C 化学会社 工場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・連続運転、バッチ運転<sup>2</sup>、メカトロ<sup>3</sup>等各種形態のプラントで構成されている。連続運転プラント工場では法に従い定期検査、補修、設備改良、洗浄、触媒入れ替え等を実施。</li> <li>・課題：①出来るかぎりシャットダウンしないで検査(OSI<sup>4</sup>)等を行っていく ②シャットダウン期間の最短化を行うための検査技術・工法等の開発</li> </ul>

<sup>1</sup> フェーズアウト機器：部品供給が断たれ、メンテナンスが出来ず更新せざるを得ない機器。

<sup>2</sup> バッチ運転：回分式操業。

<sup>3</sup> メカトロ：メカトロニクスの略。機械と電気との融合技術。

<sup>4</sup> OSI：On-Stream Inspectionの略。運転中検査。

### (3) メンテナンス体制とその課題

メンテナンスの体制は、ヒアリングを実施した石油・化学各社とも、機能別の組織を採用している。メンテナンス体制の課題としては3社とも協力会社技能者の高齢化、技術・技能の伝承が挙げられている。

A 石油会社 製油所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機能別組織。</li> <li>・課題：①効率的なメンテナンス体制（外注）の模索 ②業務の効率化／情報の共有化 ③協力会社、常駐業者の高齢化</li> </ul>
B 石油会社 本社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機能別組織。</li> <li>・課題：①技術の伝承 ②発注先のエンジ会社、工事会社の技術力の低下 ③アウトソーシングの受け側の減少</li> </ul>
C 化学会社 工場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機能別組織。</li> <li>・課題：①自社保全部門、協力会社の技能者の高齢化 ②技能伝承</li> </ul>

## 2.1.2 メンテナンス情報の活用について

### (1) メンテナンス情報の収集と管理について

#### 1) 故障データ

##### (a) 故障の定義

故障の定義は各社で異なっていた。単に需給に影響を及ぼす物を故障と定義している会社とマトリックスを使用して故障をランク分けしている会社に分かれた。

A 石油会社 製油所	・マトリックス（縦軸：事象、横軸：影響度）により種分けしている。
B 石油会社 本社	・シャットダウン、スローダウン（需給に影響のあるもの）。
C 化学会社 工場	・設備が具備しているべき機能が劣化し、機能停止や機能低下を起こし何らかのアクション（修理・掃除等）を行い、費用の発生を伴ったもの。故障はランク分けされている。

##### (b) 自社故障データの収集方法と管理

ヒアリングを実施した3社とも、故障データ管理専用のデータベースで自社データを管理していた。また、3社ともヒヤリハット事例も収集して事故の再発防止にデータベースを使用していた。

A 石油会社 製油所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定義に該当するものは、全社共通データベースで管理。静機器で定義に該当しないものは他のデータベースで管理。計装、電気、回転機械、システムはエクセル管理。</li> <li>・手順：不具合全て（不具合の定義以外も含む）</li> <li>・管理者：各グループ長</li> <li>・周期：不具合発生時に入力</li> <li>・保存期間：半永久</li> </ul>
B 石油会社 本社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全社統一データベースで管理。</li> <li>・周期：適時</li> <li>・保存期間：永久</li> <li>・労災に関わる事故については、環境安全部で手順書を作成している。このデータベースも全社統一であり、過去20～30年のデータが登録されている。</li> <li>・ヒヤリハット事例は各製油所で収集を実施。</li> </ul>
C 化学会社 工場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・収集：一件毎の工事案件を定義に基づき保全担当者がランクを付ける。</li> <li>・管理：重中故障は故障報告書を作成し、システムへ登録・保管・利用を行っている。保存期間は決めていない。</li> </ul>

(c) 他事業所、他社故障データの収集

ヒアリングを実施した3社とも、積極的に官公庁・各種団体等から故障データの収集を実施している。

A 石油会社 製油所	・本社が管理している事故検索システム（石油連盟情報、他社情報のデータベース）による。
B 石油会社 本社	・石油連盟等の公の場を通して収集。 ・他社との情報交換。 ・各社ホームページから収集。
C 化学会社 工場	・他事業所情報：故障管理システムを互いに公開している。また、定期保全交流会等で紹介している。 ・他社情報：交流会等で得ている。また、官公庁・各種団体等から情報を得ている。

2) 保全データ

(a) 収集している保全データの種類

ヒアリングを実施した3社とも、基本的に保全作業、保全結果、使用工数、事故記録、検査データ、診断データ等を保全データとして収集している。

A 石油会社 製油所	・定期保全（計画）データとして、フェーラーモード毎の検査データ、日常不具合データとして、事象、使用条件（温度／圧力／流体）、仕様、原因、処置、対策を収集。
B 石油会社 本社	・定期修理データと日常保全データ。また、DCS <sup>5</sup> PI データ <sup>6</sup> から保全に必要なデータを抽出して収集している。
C 化学会社 工場	・保全作業、保全結果、使用工数、事故記録、検査データ、診断データ等。

(b) 保全データの収集及び管理

ヒアリングを実施した3社とも、保全データ管理はCMMS<sup>7</sup>と紙での管理を併用している。日常保全データは基本的に3社ともCMMSによる管理となっている。

A 石油会社 製油所	・設備管理支援システム、SAP <sup>8</sup> 、A-MIS <sup>9</sup> をリンクさせるCMMSを導入中。
B 石油会社 本社	・定期修理データは紙ベースで保管。 ・日常保全データは、電子システムで収集し、基本的にCMMSで管理。 ・DCS PI データによる保全データはエクセル管理。
C 化学会社 工場	・保全作業・検査結果等は「SAP 設備管理システム」で処理、データ管理している。 ・検査、診断詳細は報告書としてペーパーファイリングしている。 ・保存期間は設備がある期間としている。

<sup>5</sup> DCS：Distributed Control System の略。分散型制御システム。

<sup>6</sup> PI データ：Process Information データの略。運転情報データ。

<sup>7</sup> CMMS：Computerized Maintenance Management System の略。コンピュータ設備保全管理システム。

<sup>8</sup> SAP：ドイツ SAP 社による ERP パッケージ（Enterprise Resource Planning package：企業の経営資源を有効に活用し経営を効率化するために、基幹業務を部門ごとではなく統合的に管理するためのソフトウェアパッケージ。）

<sup>9</sup> A-MIS：Advanced Maintenance Inspection Supporting System の略。設備診断支援システム。

(c) オペレータによる保全データ収集

ヒアリングを実施した3社とも、オペレータによる点検は定期的にチェックリストを用いて実施されている。収集したデータは、基本的に紙で管理されており、他部署への要請事項はデータベース等に登録されている。

A 石油会社 製油所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・周期：定期（パトロール）</li> <li>・記録方法：日報、データベース、トラブルファイル</li> <li>・引継ぎ：日報、申し送り（所管課）、データベース</li> <li>・データの保存方法：日報、データベース、トラブルファイル</li> </ul>
B 石油会社 本社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チェックリストに従い、法に決められた周期でデータ収集をしている。</li> <li>・電子化されたデータ収集方法を検討した事があるが、オペレータが携帯する端末器が防爆構造でない為、現在でも紙ベースで実施している。</li> </ul>
C 化学会社 工場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日常点検として勤番（一日で2～3勤番）毎にチェックリスト等により設備パトロールやコンピュータシステムにてデータ採取している。</li> <li>・データは勤番引継ぎにてラインへ報告され処置が決められる。</li> <li>・保全処置が必要なものはコンピュータシステムにて保全側へ依頼される。</li> </ul>

(d) 設備・機器のオンラインモニタリング設備

ヒアリングを実施した3社とも、塔槽の腐食、回転機械の振動、圧力、温度の検知にオンラインモニタリングを使用している。

A 石油会社 製油所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・常圧蒸留装置のメインタワーオーバーヘッド配管にコロゾメーター<sup>10</sup>設置して腐食率を確認。</li> <li>・コンプレッサーの振動／音響測定を実施し、異常箇所の早期発見を行う。</li> </ul>
B 石油会社 本社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コロゾメータープローブを配管に設置して、系の腐食を管理している。</li> <li>・重要な回転機械では振動をモニタリングしている。</li> </ul>
C 化学会社 工場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回転機にて振動、温度、圧力。</li> <li>・塔槽類にて温度、圧力等。</li> </ul>

(e) 劣化メカニズムを想定し、劣化状況を監視している設備・機器

ヒアリングを実施した3社のうち、2社で事例の紹介があった。

A 石油会社 製油所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・常圧蒸留装置のメインタワーメインタワーオーバーヘッド配管にコロゾメーター設置して腐食率を確認。</li> <li>・コンプレッサーの振動／音響測定を実施し、異常箇所の早期発見を行う。</li> </ul>
B 石油会社 本社	—
C 化学会社 工場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・熱交換器：各種流体による腐食や応力腐食割れの発生に対し、水浸法超音波探傷や渦流探傷法で定期修理時に検査・評価。</li> <li>・水素プラントの反応管：クリーブ損傷を想定した検査・評価。</li> <li>・重要回転機：オンライン振動管理の実施及び定期の巡回振動測定・評価。潤滑油の分析。</li> </ul> <p>等</p>

<sup>10</sup> コロゾメーター：腐食量測定器。

### 3) 設備データ

#### (a) 故障データ、保全データを収集・管理する上での設備データ活用状況

ヒアリングに訪問した際、標記質問を2社に実施し回答を得ている。

A 石油会社 製油所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・不具合に対する設備上問題点の確認。               <ul style="list-style-type: none"> <li>－根本的対策の必要性有無の確認（新增改、更新工事）。</li> <li>－使用条件の確認（設計温度／圧力、運転温度／圧力、材質）。</li> </ul> </li> <li>・原因の解析、究明（運転データ）。</li> </ul>
B 石油会社 本社	－
C 化学会社 工場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・TPM<sup>11</sup>の初期流動管理として、設計・建設・試運転情報を保全へ引継ぎ、保全管理データ（MTBF<sup>12</sup>設定、予備品設定等）を設定している。</li> <li>・運転データとして設備管理上必要データ（振動、温度、圧力等）も組み込まれていて、オンラインモニタリング情報として工務部門でも日々確認している。</li> </ul>

#### (2) データ処理技術

##### 1) 故障データ及び保全データの処理、解析

ヒアリングを実施した3社とも、故障データ及び保全データの処理、解析にリスク評価の考え方を導入している。

A 石油会社 製油所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RBI<sup>13</sup>、RCM<sup>14</sup>解析を実施（第1回目の解析は完了）。</li> <li>・定期整備後のRBI、RCM解析を計画中。</li> </ul>
B 石油会社 本社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RBM<sup>15</sup>でRBI的手法を使用してリスク評価により、検査実施の可否を決めている。</li> </ul>
C 化学会社 工場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自社独自のリスク評価方法で、先ず機器毎に重要度ランクを付け、次にランクに従ってCBM（状態監視保全）、TBM（時間基準保全）、CM（改良保全）、BM（事後保全）を使い分けている。</li> <li>・故障に対しては、故障ランクに加え更にその故障の性格を、4つに置き換えTOTAL件数を管理している。</li> <li>・重要機器は、API 581のRBIに従ってリスク評価しているものもある。</li> <li>・大物補修投資案件について、RBIまでの詳細評価ではないが、安全面および経済面の影響評価を実施し投資の実施可否の判断の一助としている。</li> </ul>

<sup>11</sup> TPM：Total Productive Maintenance の略。全員参加の小集団活動により生産保全を推進する。

<sup>12</sup> MTBF：Mean Time Between Failure の略。平均故障期間。

<sup>13</sup> RBI：Risk Based Inspection の略。対象設備の各部位のリスク（＝「破損の起こり易さ」×「被害の大きさ」）を評価し、リスクの大きさを基準にした検査計画によって行う検査手法。

<sup>14</sup> RCM：Reliability Centered Maintenance の略。システムの構造、構成機器の特性、運転状態、保全情報や安全性解析結果などの多角的な情報の運用によって保全戦略を策定し、メンテナンスを実施する方式。

<sup>15</sup> RBM：Risk Based Maintenance の略。リスクという評価尺度を使って対象設備の各部位におけるメンテナンスの重要度を付け、優先順位の割り振りを行うメンテナンス方式。

## 2) 診断、余寿命予測の方法

ヒアリングを実施した3社より、診断、余寿命予測の方法の実例を紹介して頂いた。

A 石油会社 製油所	・自社基準に、時間依存型損傷の判断フローを作成している。
B 石油会社 本社	・クリープに関する寿命予測 ・熱交換器チューブの腐食に関する寿命予測 ・静機器・配管の腐食に関する寿命予測 ・プロセス性能診断（コンプレッサー効率変化） ・変圧器に関する寿命予測
C 化学会社 工場	・日常点検、通常検査（通常点検、劣化診断、外面腐食点検、高圧ガス認定保安検査、定点肉厚測定）にてデータを収集し、解析を実施している。

## 3) トラブルの評価方法

ヒアリングを実施した3社とも、独自のトラブルの評価方法を持っており、同種トラブルの再発防止に努めている。

A 石油会社 製油所	・経済性、健康／安全、環境、評判に分類した中での影響ランクの判定を行い、総合ランク評価を決定。 ・トラブルを評価して新たな施策につなげている。
B 石油会社 本社	・防災データでは重み付けをした評価をしているが、装置故障トラブルは重み付けした評価はしていない。
C 化学会社 工場	・ランク付けを行い、トラブル内容により改良保全、水平展開を行うものを決め、対策の進捗管理を行っている。

## 4) 事業所の信頼性に関する KPI<sup>16</sup>

事業所の信頼性に関する KPI として稼働率、ソロモンインデックス、計画外停止率、独自に開発した値等を使用して、事業所の信頼性を評価している。

A 石油会社 製油所	・保全費の KPI として、「保全費」、「ソロモンのメンテナンスインデックス(MI)」。 ・設備信頼性評価 KPI は、「年間の不具合件数」、「計画外運転停止率」を作成し、指標の監視、評価を継続する。
B 石油会社 本社	・基本的に稼働率を KPI としている。他にソロモンのメカニカルアベイラビリティ、回転機械については MTBF を使用している。
C 化学会社 工場	・「安・信プラント評価」を作成している。 ・「安・信プラント評価」は制御安定度、設備安定度、オペレータ作業時間指標の積で表されている。

<sup>16</sup> KPI : Key Performance Indicator の略。改善するという行為をサポートするために使われる業績を示す指標。

### (3) データの価値化とフィードバック

ヒアリングを実施した3社とも、高圧ガス認定保安検査実施者であり、法に定める通り、日常保全、計画保全、リニューアル設計、新設設計への保全データのフィードバックシステムを有している。

<p>A 石油会社 製油所</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日常保全、計画保全、リニューアル設計、新設設計への保全データのフィードバックシステムはある。</li> <li>・ 自社基準への反映：保全部門の委託業務を実施しているエンジニアリング会社に改定の専任担当者を配置。</li> <li>・ 3年毎に改定を実施。</li> <li>・ 基準改定時に各製油所、本社担当者が議論を重ね、改定内容を決定する。</li> <li>・ 水平展開が急を要する件については RP (Recommend Practice) を作成する。RP は基準に優先した基準書と位置付けている。</li> <li>・ 3年に1度の改定時に RP を正式に基準に反映する。</li> </ul>
<p>B 石油会社 本社</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日常保全、計画保全、リニューアル設計、新設設計への保全データのフィードバックシステムはある。</li> <li>・ 日常保全データは CMMS へ入力し、事業所内、他事業所で KPI を見ることができる。</li> <li>・ 計画保全データも CMMS へ入力し、事業所内、他事業所で KPI を見ることができる。</li> <li>・ 保全データは、ノウハウとして必要な物は全社共通スタンダードにフィードバックされる。</li> <li>・ 自社設計基準は、適時追補を発行し、定期的に自社設計基準の見直しを実施している。</li> <li>・ 数十億円規模のプロジェクトではプロジェクトチームが組まれるので、反省会で自社設計基準にフィードバックを行っている。</li> <li>・ 石油学会維持規格では、石油連盟が集積している事故情報を3年毎に反映している。中間で発生した事故情報は追補を毎年発行して対応している。</li> </ul>
<p>C 化学会社 工場</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日常保全、計画保全、リニューアル設計、新設設計への保全データのフィードバックシステムはある。</li> <li>・ MP 設計<sup>17</sup>指針、保全・設計ポイント情報等としてフォーマットを決めて整理している。</li> <li>・ フィードバックの手順は、保全・設計担当者が都度作成し、システム登録の上で社内公開している。</li> <li>・ システム登録案件は件名を保全月報の一項目として記載し、事業所内の関係部門、他事業所の工務部門へ報告している。</li> </ul>

<sup>17</sup> MP 設計：Maintenance Prevention Design の略。新設備の設計、設備改善のとき、新しい技術だけでなく、既存設備の保全情報を十分反映させ、信頼性、保全性、経済性、作業性、安全性などの高い設計を行い、故障・劣化損失、保全費を少なくする活動。

### 2.1.3 メンテナンス情報活用に関する課題とニーズ

ヒアリングを実施した3社ともメンテナンス情報に関する提案をしている。その内容は、情報の収集方法（有用な情報を如何に集めるか）、共有化、公開の仕方、メンテナンス情報に対するマスコミの対応等となっている。また、縦割り行政に対する要望、メンテナンスに関わる法律の問題点も提案されている。

<p>A 石油会社 製油所</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報の公開制度：石油業界では、公的機関への通報事項は明らかにされているがそれにいたらなかった情報は入ってこない。</li> <li>・不具合原因や解析結果から、各規格（JIS、石油学会などの公的な規格）へ反映できるシステム制度の構築（維持規格との関連性）。</li> <li>・不具合事例を受けての新技术の開発・構築。</li> <li>・許容範囲の傷や劣化が発生したとき、科学的に安全性が証明できたときには、使い続けることが認められるようになるのと有難い。さらに長寿命化につなげることができる。（API Fitness for Service が使用出来るようになって欲しい。）</li> <li>・データを出す立場から言えば、そのデータが本当に前向きに有効に使われるという信頼がないと出せない。今のままでは悪いほうに使われるという危惧がある。</li> </ul>
<p>B 石油会社 本社</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事故、トラブル再発防止には、根本原因が重要であるが、それが分かるような事故情報詳細が一般に知らされていない。</li> <li>・リスクの概念が全く理解されておらず、何かあったら「許せない」と言うマスコミの姿勢にも問題がある。なかなか本音を出しにくい雰囲気がある。</li> <li>・縦割り行政の為、情報が活かされていない。行政ごとに少しずつ異なる情報提供をしているが、それらが全体として有効に活かされていない。</li> <li>・自己責任、自主保安の範囲が広がってきているとは言え、まだまだがんじがらめのところがある。</li> <li>・法律により何年毎という点検周期が異なるものがあり、複数の法規の適用を受ける設備は、法律ごとに個別に対応しなければならない無駄を感じている。</li> </ul>
<p>C 化学会社 工場</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・膨大な情報となり、ニーズのまちまちであることから業界をくくりとして、情報共有化、公開できる仕組み作り、データベース作りが必要と思う。</li> <li>・情報入手は各人のパソコンから簡便（例えばホームページ形式）にできるような仕組み作りが必要と思う。</li> </ul>

## 2.2 エンジニアリング会社

石油・石油化学工場の設計、建設を実施しているエンジニアリング会社におけるメンテナンス情報の活用状況の現状を調査する為、エンジニアリング会社3社のヒアリング調査を実施した。

### 2.2.1 設計への設備保全性の配慮について

#### (1) 設備毎の設備寿命についての基準

ヒアリングを実施した3社とも、設計する設備の寿命については、確固たる設備寿命を有していない。各社とも設備寿命については、顧客の要求に合わせて設計をしている。

Dエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"><li>顧客により異なる。</li><li>石油関係ではメジャーの基準を使用しており、当社では持っていない。</li></ul>
Eエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"><li>基準は明確にない。顧客からの指示によることが多い。</li><li>交換できない塔、槽は15年から20年、配管、熱交換チューブは10年を目安としている。メンテをして40年から50年持たしている例はかなりある。</li></ul>
Fエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"><li>EPC<sup>18</sup>に関しては持っていない。顧客ITB<sup>19</sup>を設計の目標にする。</li><li>一般にITBは何年間の連続運転を謳っている場合が多い。</li></ul>

#### (2) 予備品の品目および数量の選定基準

ヒアリングを実施した3社とも、予備品については顧客の要求により異なっている。

Dエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"><li>基本的に顧客により異なる。</li><li>Availability Studyを実施して予備品を決めている。</li></ul>
Eエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"><li>選定基準はない。</li><li>基本的には顧客の予算による。通常ベンダーからリコメンドスペアリストをもらい顧客の予算に合わせて選んでもらっている。</li><li>LNGでは、出来るだけパーツに共通性を持たせている。</li><li>機器を標準化してしまう手もある。</li></ul>
Fエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"><li>基本的にメーカーのリコメンドに従ったミニマムを持っているが、Bid<sup>20</sup>に参加するのでオファープライス外であれば顧客の要求に合わせる。</li><li>一般にBidでは、1～2年間の予備品が議論の対象になる。</li><li>コンプレッサーのロータ等、キャピタルスペアの様な長納期品は別扱いしている。</li></ul>

<sup>18</sup> EPC : Engineering Procurement Construction の略。設計、調達、建設。

<sup>19</sup> ITB : Invitation To Bid の略。入札要請。応札者に対する書類（技術書類、契約条件、商業条件、図面等）。

<sup>20</sup> Bid : 入札。

### (3) 腐食性流体を扱う設備の材料選定

ヒアリングを実施した3社とも、基本的に設備の材料選定は、ライセンサーの仕様によっている。

Dエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"><li>・石油関係では、基本的にメジャーから与えられている。その他顧客指示で検討する場合もあるし、スタディーで色々示される。</li></ul>
Eエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"><li>・ライセンサーのあるものは難しい。提案の自由は少ないが、管理によりグレードを下げることをリコメンドする事もある。</li><li>・全てのプロジェクトに材料のプロを入れて確認をさせている。</li></ul>
Fエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"><li>・当社がライセンサーの設備では社内スタンダードがある。</li><li>・EPCでは、ライセンサーのデータに従う。過去のトラブルでグレードアップ、ダウンをリコメンドする事もある。</li></ul>

### (4) 設計に反映させる保全操作性確保の例

ヒアリングを実施した3社とも、設計に反映させる保全操作性確保のため、3Dモデルリビューを実施している。

Dエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"><li>・Availabilityの良いものを提案する。</li><li>・従来はプラスチックモデルを作成して検証していた項目も、現在はWalk Throwモデル<sup>21</sup>で確認を実施している。</li><li>・バルブの操作性は、3Dモデルで確認を実施している。</li></ul>
Eエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"><li>・人間工学的に配慮するようにしている。</li><li>・自社スタンダードがあり、基本的に3D-CADでチェックしている。</li></ul>
Fエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"><li>・3Dモデルリビューで操作性、メンテナンス性を顧客と合意する。</li></ul>

### (5) 設計に反映させる保全性の基準について、客先から規定される割合

ヒアリングを実施した3社とも、基本的には自社基準を持っているが、顧客の要求に合わせている。

Dエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"><li>・石油、石化は、メジャーから与えられている条件を使用している。</li><li>・食品関係では顧客の要求が示されないのが普通である。</li></ul>
Eエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"><li>・当社として最低仕様はあるが保全に関する項目は別となっている。</li></ul>
Fエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"><li>・ITBで明確であればそれに合わせる。顧客によって異なる。引き合いの規模、国内、海外でも異なる。</li></ul>

<sup>21</sup> Walk Through モデル：コンピュータによる3次元デザインレビュー。

## 2.2.2 メンテナンス情報の収集と管理について

### (1) 自社で設計したプラントの機器図面

ヒアリングを実施した3社とも、自社で設計したプラントの機器図面は永久的に保存されている。

Dエンジニアリング会社	・マイクロフィルム又はCDにて永久保管。
Eエンジニアリング会社	・機器図面については、マイクロフィルム化し、半永久的な保存。
Fエンジニアリング会社	・電子媒体変換後は基本的に永久保存。 ・部門で保管する場合は2年。

### (2) 自社で設計したプラントの完成図書

ヒアリングを実施した3社とも、自社で設計したプラントの完成図書の保存には期限が設けられているが、電子化されて永久保存される傾向にある。

Dエンジニアリング会社	・マイクロフィルム又はCDにて永久保管。また、記録写真は5年間現物保管。(但し、保証期間の長いプロジェクトは15年間現物保管。)
Eエンジニアリング会社	・完成図書については、原則として3年間の保存。
Fエンジニアリング会社	・電子媒体変換後は基本的に永久保存。原紙は3年。

### (3) 自社で設計したプラントの施工記録

自社で設計したプラントの施工記録保存については、エンジニアリング会社の考え方により保存期間が異なっている。

Dエンジニアリング会社	・検査記録は重要度により下記の3つのカテゴリーに分類して保管。 X：永久保管（マイクロフィルム又はCD） Y：保証期間終了後3年間現物保管 Z：保証期間終了まで現物保管
Eエンジニアリング会社	・元請として請け負う立場から、施工記録は下請けにある。ただし、監督する立場で関わったエンジニアが個人的に保有している場合もあるが、公的なものではないので保存期間はない。 ・なお、検査記録が作成されているが、これについては、完成図書と同様、3年間の保存としている。
Fエンジニアリング会社	・基本的には3年。

(4) ユーザーからの定期的なメンテナンス情報の収集

ヒアリングを実施した3社とも、EPCでは基本的に定期的なメンテナンス情報の収集は実施していない。

Dエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基本的にはない。</li> <li>・LNG関係は一般に保全情報を出さない。</li> </ul>
Eエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・EPCでは、ない。</li> <li>・初期故障データは設計に反映しやすい。</li> </ul>
Fエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・EPCについては「ない」。</li> <li>・自社プロセスについては、定期的に自社検査員を派遣して情報を収集している。</li> <li>・ライセンスとつながりの深いプロセスでは情報交換を実施している。</li> </ul>

(5) 顧客メンテナンス情報の収集

エンジニアリング会社は顧客のメンテナンス情報が得にくいのが現状である。

Dエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関連会社が製油所に常駐しているので、その保全情報が得られる。</li> </ul>
Eエンジニアリング会社	—
Fエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本社と海外をつないでリモートでDCS運転情報を得ている例もあるが、情報の利用状況は未だ確立されていないようである。</li> <li>・プロセスライセンス、ライセンスとのつながりが深い場合は情報が得られやすいが、EPCコントラクターとしては情報を得にくい。「売り切り」と言った状況である。</li> </ul>

2.2.3 データの処理技術

(1) 故障データ及び保全データに対するデータ処理、解析

エンジニアリング会社として、故障データ及び保全データを収集するには限界があるが、収集したデータは各社のノウハウとなっている。

Dエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データのオーナーは顧客であるので、データ収集には限界があるが、故障データについては公表されたデータを集める努力をしている。また、トラブル解析の事業も実施している。</li> <li>・LNGでは、設計段階でRCMが必須となっている。RBIは各社への導入のお手伝いをしている</li> </ul>
Eエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トラブル情報は収集している。これは、各社のノウハウである。</li> </ul>
Fエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・腐食に関する定期的情報をRBI、RCM解析するまでしていない。商売として顧客のためにRBIを実施した例はある。</li> <li>・材料に関する情報は、Knowledge Bank Data Baseに入れている。</li> <li>・プロセスのトラブルデータは、フィードバックデータとして収集している。定量的処理はしていないが、トラブル要因、プロセスで検索が可能である。</li> <li>・頻発する事例についてはマニュアル化する手順を持っている。</li> </ul>

## (2) 診断、余寿命予測の方法

ヒアリングを実施した3社より、診断、余寿命予測の方法例を紹介していただいた。

Dエンジニアリング会社	・高温長期間使用によるクリープ損傷を診断するための「触媒管寿命診断技術」。
Eエンジニアリング会社	・加熱炉管のクリープ診断：5 mg のサンプルがあれば診断可能。肉厚測定結果から極値解析も実施している。
Fエンジニアリング会社	・オンライン腐食モニタリングシステム：静機器の腐食環境をオンラインリアルタイムで測定し、そのデータを記録するシステム。測定原理として「電気化学ノイズ法」を使用しているため全面腐食のみならず局部腐食も計測可能。 ・RBI、超音波探傷を使用する余寿命予測：装置の設計寿命20年を40年にするリニューアル工事で再使用機器、交換すべき機器を決定する際に使用した経験がある。

## (3) トラブルの評価方法

ヒアリングを実施した3社まちまちな回答であった。

Dエンジニアリング会社	・リスク解析を実施してトラブルの大きさを評価している。
Eエンジニアリング会社	・ユーザーの範疇と考えているので実施していない。
Fエンジニアリング会社	・メンテナンスに関するデータは、集まってこないもので、評価は実施していない。

## (4) 事業所の信頼性に関する KPI

ヒアリングを実施した3社とも、顧客の事業所の信頼性に関する KPI は有していない。

Dエンジニアリング会社	・石油関係はメジャーがデータベースを持っている。 ・化学関係はライセンサーがデータを持っている。 ・食品は設備ベースになっていて個別の機械については各メーカーがデータを持っている。
Eエンジニアリング会社	・連絡の無いのは良い知らせと考えている。
Fエンジニアリング会社	・プロセスのトラブルについてはフィードバックデータで集まってくる。保全のデータは集めていない。特に信頼性に関する KPI は持っていない。

## 2.2.4 データの価値化とフィードバック

- (1) 故障データ、保全データの設計へのフィードバック及び価値化の手法、手順  
ヒアリングを実施した3社とも、故障データ、保全データの設計へのフィードバックシステムを有している。

Dエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>顧客満足度調査を年2回程度実施して、EPC、HSE<sup>22</sup>の評価を個別にヒアリングしている。</li> <li>LLB (Lesson Learned Board) を必要に応じて開催して、顧客満足度調査結果で同じ失敗をしてはいけないものは、EKB (Engineering Knowledge Bank) に入れて再発防止につなげている。</li> </ul>
Eエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>トラブルデータベース、設計前データベース、コストデータベースがある。設計前にこれらデータベースを使用する手順書も基準化されている。</li> <li>ジョブ終了時に発表会があり、報告書を提出して Basic Design Manual に反映させている。</li> <li>自社スタンダードを見直している部署があり、適時内容を改定している。</li> </ul>
Fエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>当社基準類を改定する手順を持っている。</li> <li>最近の Bid では、顧客が仕様を与えてくる場合がある。仕様が与えられない場合には、当社標準 (通常の運転では問題ないレベル) を提示する。</li> </ul>

## 2.2.5 メンテナンス情報活用に関する課題とニーズ

ヒアリングを実施した3社とも、情報公開の難しさに触れている (日本人の故障情報に対する意識の問題)。また、2社より北海油田での情報共有システム OREDA (Offshore Reliability Data) の紹介があった。

Dエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケミカル系の企業の情報公開は難しいのではないか。</li> <li>工場の中の土木建築構造物などのプロセスノウハウが関わらない領域なら抵抗が少ないかも知れない。</li> <li>ライフタイムの長いものほど業界あるいは国として取り組む意義があると思う。</li> <li>産業事故が増加しており、また省エネ、3R に関わる関心も引き続き増大しているので、取り組むチャンスかも知れない。</li> </ul>
Eエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>トラブルの例を共有することは、ひとつの企業のなかでは可能だが、外部に情報を出すことは日本の企業では難しいのでは。日本には恥の文化がある。</li> <li>悪い情報を出したときに行政は、歴史的に罰を与えるという体質が残っており、逆にそれを奨励するような体質に変わらないと難しい。また、マスコミの企業批判論調が変わってもらわないといけない。</li> <li>海外に海洋施設のトラブル情報共有のプロジェクトがある (OREDA : Off Shore Reliability Data)。日本にこのような動きがないのは日本人社会のメンタルの問題か。</li> </ul>
Fエンジニアリング会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報開示をどこまでするかが鍵となる。事故情報を出したがる日本人のメンタリティーに問題がある。社会の意識を変えなければならない。</li> <li>日本の高圧ガス、消防などの行政側の事故に対する罰則規定のあり方も変えなくてはならないのでは。</li> <li>海外にはメンテナンス情報共有のシステムがある (OREDA、サウジの SABIC グループ)。日本にはこれほどのものはない。</li> <li>ヨーロッパでは、保全故障データや信頼性データについての標準化がすすめられており、ISO化が進められている (ISO14224)。日本も積極的に取り組むべき。</li> <li>欧米の事故トラブルの情報の出方は、日本の10倍くらい内容が濃いように感じている。</li> </ul>

<sup>22</sup> HSE : Health、Safety、Environment の略。労働安全衛生、環境。

## 2.3 電力会社

発電所におけるメンテナンス情報の活用状況の現状を調査する為、1社のヒアリング調査を実施した。

### 2.3.1 メンテナンス業務全般

#### (1) 中長期メンテナンス計画とその課題

中長期計画を作成している。中長期計画作成に当たっての課題として表現は異なるが、石油・化学と同様に老朽化対策、技術の伝承が挙げられている。

G 電力会社 火力発電所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設備維持管理目標を定めこれに向け保全計画を実施。 →～5年、～10年の中長期計画を策定。</li> <li>→特に熱効率、運転可能時間（アベイラビリティ）の維持は当該事業所の業績に影響する。（生産工場では製品）</li> <li>・設備保全の計画優先度はそれぞれの事業所でガイドラインを理解し計画。</li> <li>・課題：①定期点検の延伸化 ②設備の経年化 ③技術継承</li> </ul>
-----------------	---

#### (2) 定期的メンテナンスとその課題

定期的メンテナンスの課題として表現は異なるが、石油・化学と同様に点検インターバルの延伸、工期短縮が挙げられている。

G 電力会社 火力発電所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日常点検、定期点検（含余寿命診断、精密点検）</li> <li>・定期点検は、機器の分観点検手入れが主体。</li> <li>・点検インターバル、点検機器、部位は定期点検マニュアルに定めている。 また、具体的な点検要旨は保守指針を定め参考にしている。 大まかにボイラ4年、汽カターピン2年、ガスタービン3年</li> <li>・課題：①点検インターバルの延伸、簡素化、工期短縮（アベイラビリティ向上） ②技術継承（作業員高齢化、リストラ）</li> </ul>
-----------------	--

#### (3) メンテナンス体制とその課題

メンテナンス体制は石油・化学工場と同様な機能別組織を採用している。メンテナンス体制の課題としては石油・化学工場と同様な人に関わる課題（人材育成）が挙げられている。

G 電力会社 火力発電所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機能別組織</li> <li>・平成12年に3事業所制（東西及び中央）体制へ見直し。（従前は発電所単位）</li> <li>・各事業所地域に設速されている5火力を事業所で掌握。保修部にメンテナンスグループ（総括調整・機械・電気）を設置し各火力に分散。ここで定期点検、改良工事等を担当。</li> <li>・本店は火力補修グループで全事業所（全火力）の計画の方針と計画・実施の集約・調整。火力エンジニアリングセンターで（標準）定期点検手入れ等マニュアルの策定、計画実施の技術支援。</li> <li>・発電所では日常点検（補修）を行う機械、電気グループを設置。</li> <li>・課題：①人材育成</li> </ul>
-----------------	---

## 2.3.2 メンテナンス情報の活用について

### (1) メンテナンス情報の収集と管理について

#### 1) 故障データ

##### (a) 故障の定義

石油・化学会社と異なりアベイラビリティに重点が置かれていた。

G 電力会社 火力発電所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アベイラビリティに影響するものトラブルと整理。</li> <li>・機器単体では機能が出ない故障など。</li> </ul>
-----------------	--

##### (b) 自社、他事業所、他社故障データの収集方法と管理

自社、他事業所、他社故障データは、データベースに集積され社内 LAN で関係者は閲覧可能となっている。

G 電力会社 火力発電所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トラブル解析までシステム化…解析、水平展開までリンク（本店レベルまで）火力保修グループで管理。文書管理マニュアルで管理者（グループ）、周期、期間を規定。（基本約には設備存続中）</li> <li>・機器単位レベルでは事業所、発電所にてクローズ。必要により情報発信。</li> <li>・他社故障データの収集は、電事連レベル、直接情報、情報連絡会、メーカーなど。</li> </ul>
-----------------	---

#### 2) 保全データ

##### (a) 収集している保全データの種類

収集している保全データに関しては、下記回答を得ている。

G 電力会社 火力発電所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定期点検時の分解点検記録。各種目視検査、非破壊検査記録。</li> </ul>
-----------------	---

##### (b) 保全データの収集及び管理

日常メンテナンスデータは、基本的に CMMS による管理となっている。

G 電力会社 火力発電所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定期点検、検査時記録作成（電子データ化）は請負者の点検記録を確認し編集している。管理は事業所補修部門の長、期間は各法令に基づく（電気事業法5年。精密点検は前回分も必要。）。ただし必要なものは期間延伸。</li> </ul>
-----------------	---

##### (c) オペレータによる保全データ収集

オペレータによる巡視は、運転状況の確認であり、保全データの収集は実施していない。

G 電力会社 火力発電所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オペレータによる記録は運転記録である。管理用計算機に取り込んでいる。運転管理（熱効率、環境管理などに直結）、運転性能低下による補修計画設計の資料、トラブル解析時の状態把握などに使用している。</li> </ul>
-----------------	--

(d) 設備・機器のオンラインモニタリング設備

オンラインモニタリングは運転状態を監視するために実施している機器はあるが、経年劣化を監視しているものではない。

G 電力会社 火力発電所	<ul style="list-style-type: none"><li>・オンラインモニタリングは運転監視関係。あえて言うなら運転監視データで保全状況を読み取り（LNGポンプ等で研究は行った例はある。）。振動計、伸び差計、メタル温度計を使用。</li><li>・オンライン以外では定期的な振動測定、弁グランドリーク測定など実施。（機器診断マニュアルがある。）</li></ul>
-----------------	---

3) 設備データ

(a) 故障データ、保全データを収集・管理する上での設備データ活用状況

設備データ活用については下記回答を得ている。

G 電力会社 火力発電所	<ul style="list-style-type: none"><li>・試運転記録、性能カーブ、設計値、管理値（取扱い説明書）等との比較。</li></ul>
-----------------	--

(2) データ処理技術

1) 故障データ及び保全データの処理、解析

保全データの処理、解析にリスク評価の考え方を導入している。

G 電力会社 火力発電所	<ul style="list-style-type: none"><li>・設備保全計画の大所はRBMの考え方によっているが特別な解析手法を用いての解析は行っていない。 分解点検で設計値までの復帰が基本。</li><li>・RCMを指向し、研究を実施中。また、社外RBM研究委員会に参加し勉強を実施中。</li></ul>
-----------------	--

2) 診断、余寿命予測の方法

ボイラー、蒸気タービンの余寿命診断の代表例の紹介があった。

G 電力会社 火力発電所	<ul style="list-style-type: none"><li>・ボイラー管、ボイラー管寄せの高温部における破壊検査・組織検査を使用した余寿命診断</li><li>・蒸気タービン車軸、車室、主要弁の高温部における非破壊検査による余寿命診断</li></ul>
-----------------	---

3) トラブルの評価方法

トラブルの評価は、基本的にアベイラビリティに影響したものを評価している。また、必要に応じて定性的危険評価システムも使用されている。

G 電力会社 火力発電所	<ul style="list-style-type: none"><li>・トラブルはアベイラビリティに影響したものを評価。</li><li>・必要に応じてFMECA<sup>23</sup>などの方法は使っている。</li><li>・また、トラブルでアベイラビリティに関係しない保安・防災関係についても関係法令上必要なものは評価している。</li></ul>
-----------------	---

<sup>23</sup> FMECA : Failure Mode Effects and Criticality Analysis の略。定性的危険評価システム。

#### 4) 事業所の信頼性に関する KPI

信頼性に関する KPI としては独自の設備健全度評価方法により評価を実施している。

G 電力会社 火力発電所	・機器の更新など中長期保全計画のための設備健全度評価方法がある。
-----------------	----------------------------------

#### (3) データの価値化とフィードバック

メンテナンス情報は設備健全度にまとめられ計画保全・リニューアル設計にフィードバックされている。新設設計では担当者がデータベースを調べて反映させている。

G 電力会社 火力発電所	<ul style="list-style-type: none"><li>・設備健全度は計画保全・リニューアル設計のデータ価値化に相当するものと思われる。</li><li>・新設設計では、同形式の場合や部分的な構造・使用材料などはデータ（検査記録）をフィードバックされている。</li><li>・設計へのフィードバックは、設計側のデータの利用方法と考える。また、設計側（メーカー）では、定期点検の際や当社が発注する精密点検の際にデータを得ることも行っていると考える。</li><li>・重電メーカーでは、客先にメンテナンス情報を定期的に発信しているメーカーもある。但し、配信先は限られている。</li></ul>
-----------------	---

#### 2.3.3 メンテナンス情報活用に関する課題とニーズ

石油・化学工場による提案と同様に、社外間でのメンテナンス情報収集、情報公開の難しさが上げられている。

G 電力会社 火力発電所	<ul style="list-style-type: none"><li>・社内間であれば保全情報は何ら問題なくむしろ積極的に開示されるものと考えられるが、社外では、選択的に成らざるを得ないと思われる。</li><li>・特に使用環境、条件の相違する他の業界や電力の場合の競合他社（PPS）など、保全情報としては選択せざるを得ないものがあると考えられる。</li><li>・現在、高圧力技術協会のRBM研究委員会のWGで検討しているAPIをベースとしたテクニカルモジュール関係データなどは整備されれば有効な参考資料になると思われる。（そのまま使うことは冒険だと思うが）</li><li>・国が設備延命設計などに関する情報提供を後押しするのであれば、産学（学会）が行うAPIをベースとしたテクニカルモジュール整備などへの援助などが考えられる。</li></ul>
-----------------	---

## 2.4 橋梁管理者

橋梁管理者におけるメンテナンス情報の活用状況の現状を調査するため、鉄道管理者1者、道路管理者2者、計3社のヒアリング調査を実施した。

### 2.4.1 橋梁維持管理業務全般について

#### (1) マネジメントシステム

橋梁の維持管理業務に、アセットマネジメントシステム（AMS）やブリッジマネジメント（BMS）などのマネジメントシステムを導入する動きがある。目的は数多くの資産を効率よく管理するためである。

H 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁 AMS（BMS）を導入予定である（主として舗装及び橋梁）。</li> <li>[理由：合理的・効率的な維持管理のために必要だから。]</li> </ul>
I 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁 AMS（BMS）について調査・研究を行っている。</li> <li>[理由：スパン1m以上の橋梁数が約15,000橋あり、将来の老朽化橋梁の増加を考えると、費用対効果や優先度の観点から合理的な修繕計画立案のためのツールが必要となる。AMSとBMSについては長期的な視野で現在勉強中である。]</li> </ul>
J 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>BMS はすでに導入している。</li> <li>橋梁だけでなくトンネル、舗装を含んだ AMS を現在構築中である。</li> <li>点検データの蓄積があり、これをもとに部材別に劣化曲線を作成中である。</li> </ul>

#### (2) 維持管理予算

維持管理予算の不足が、管理者に共通した課題となっている。建設されて間もない頃はほとんど維持管理費用がかからないが、数十年を経過すると徐々に劣化損傷が進行する。ところが維持管理予算は「前年度対比」で査定されることが多いため、管理橋梁の増加とともに維持管理費用は慢性的な不足状態に陥っている。

H 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要な対策費を積み上げて予算を策定している。</li> <li>[課題：維持管理コストをいかにして削減するか。]</li> </ul>
I 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要な対策費を積み上げて予算を策定している。</li> <li>[課題：橋梁は種類や条件が様々であり、どれに、いつ、どのように手を入れたら最適なのかを判断するためのルール作りが課題である。橋梁の劣化進行速度は、機械設備などと比べると遅いので、対策を遅らせた場合の影響度が分かりにくい。これを把握できるようになれば予算の策定に有用である。]</li> </ul>
J 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁 AMS（BMS）に基づいて予算を策定している。</li> <li>必要な対策費を積み上げて予算を策定している。</li> <li>しかしながら、主計部が前年度対比での予算枠設定を主張しており、最終的には前年度対比で予算調整をせざるを得ない。</li> </ul>

### (3) 点検

点検は鉄道においては国土交通省の告示によって周期等が定められ義務付けられているが、道路は特に定められていない。そのため、点検の方法や頻度は管理者によってまちまちである。今回ヒアリングした3団体は点検を実施しているが、全国レベルで見ると点検をしていない管理者が多いようである。

H 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 定期点検を実施している。</li> <li>[定期点検の間隔：年に1～2回の簡易目視点検（遠望）と5年間隔の近接点検。長大橋では1～2年間隔の接近点検と5年間隔のケーブル張力確認を実施。]</li> <li>・ 問題が発生するごとに特別点検を実施している。[最近の事例：構造物の疲労損傷など。]</li> </ul>
I 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 定期点検及び必要に応じて不定期点検を実施している。</li> <li>・ 問題が発生するごとに特別点検を実施している。[最近の事例：最近は特に台風や地震等で数多い。]</li> <li>・ 検査の種類             <ul style="list-style-type: none"> <li>① 一般検査（法定／2年毎） 鉄道事業者の施設に関する検査として省令（国土交通省 告示）で定められている検査であり、2年を超えない期間で実施される。</li> <li>② 特別検査（法定／10年毎） 部位や項目に重みをつけた詳細検査。</li> <li>③ 個別検査（自主／不定期） パトロールや一般検査で見えられた不具合箇所について必要に応じて、および災害（地震、大雨、台風など）の後に実施される詳細検査。</li> <li>④ 不定期検査（自主／不定期）</li> <li>⑤ 広域検査（自主／不定期）</li> </ul> </li> <li>・ 検査方法：マニュアルに従い目視が主体。必要に応じて機器等を使用。</li> <li>・ 検査員：現場自社社員が実施。</li> </ul>
J 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 定期点検を実施している。[定期点検の間隔は5年。]</li> </ul>

### (4) 定期的メンテナンス

今回ヒアリングした3団体はいずれも定期的な（定常的な）メンテナンスを実施している。

H 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 路面の清掃、橋梁の清掃（排水装置）、鋼橋の塗装などを実施している。</li> <li>・ 日常的に発生するサービスに関わる業務（舗装の補修など）と、構造物の安全に関わる業務（第三者災害の防止など）を分けて考えている。</li> </ul>
I 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鋼橋の塗装（再塗装の平均間隔：平均13年程度。状態がよければ20年以上も）</li> <li>・ 橋梁の清掃（支承部等必要に応じて）</li> </ul>
J 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 路面の清掃</li> <li>・ 橋梁の清掃（排水装置、伸縮装置、支承）</li> <li>・ 鋼橋の塗装（再塗装の平均間隔は8～9年）</li> </ul>

## (5) 耐震対策

今回ヒアリングした3団体はいずれも耐震対策を実施しているが、その進捗度にはばらつきがある。

H 管理者	<ul style="list-style-type: none"><li>・落橋防止工、変位制限工</li><li>・橋脚の補強〔進捗度：ほぼ終えている〕</li><li>・耐震対策の課題：予算の確保</li></ul>
I 管理者	<ul style="list-style-type: none"><li>・落橋防止工、変位制限工（進捗度：計画的に実施中。100%近い。）</li><li>・橋脚の補強（進捗度：計画的に実施中。計画の半分は超えているぐらいまで進んでいる状況だと思う。）</li><li>・耐震対策の課題 （低コストの新工法開発） （都市部では高架下が使用済みであるところが多く、賠償問題（営業補償）なども発生している。そこで、高架下を使用しつつ工事場所を確保しながら対策を行う方法の開発が課題）</li></ul>
J 管理者	<ul style="list-style-type: none"><li>・落橋防止工、変位制限工を実施している。</li><li>・橋脚の補強を実施している。</li><li>・進捗度：緊急一次路線は完了。緊急路線全体の60%を完了し、耐震対策が必要なもの全体では30%が完了。</li><li>・耐震対策の課題：橋梁の桁下を店舗として貸している部分についての対策が遅れている。</li></ul>

## (6) 維持管理上の問題点

維持管理上の問題点として、技術の不足と予算の不足がある。

H 管理者	<ul style="list-style-type: none"><li>・予算の不足。</li><li>・維持管理コストを縮減しつつ、どのように管理水準を確保するか。</li></ul>
I 管理者	<ul style="list-style-type: none"><li>・将来の維持管理対象の増大に向けて、古い構造物をいかに最適に延命化するか、致命傷に至る欠陥をいかに早く発見するかが課題であり、これらに対応する新たな技術（ツール）を整備してゆきたいと考えている。</li></ul>
J 管理者	<ul style="list-style-type: none"><li>・予算が不足している。</li><li>・技術者（インハウスエンジニア）が不足している。</li></ul>

## 2.4.2 メンテナンス情報の活用について

### (1) メンテナンス情報の収集について

#### 1) 橋梁台帳

橋梁台帳はいずれの団体でも整備されている。

H 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 橋梁台帳が整備されている。 (竣工図がある。)</li> <li>・ (施工記録がある。)</li> <li>・ (橋梁台帳が電子化されている。)</li> <li>・ (橋梁台帳がデータベース化されている。)</li> <li>・ (点検データがデータベース化されている。)</li> <li>・ 点検データと補修結果のデータベースを構築した。(保全情報管理システム)</li> <li>・ データベースシステムを作るだけでは機能しない。運用ルール(誰がいつ入力するか)を決めてそれを実行して初めてデータベースの信頼性が向上する。</li> <li>・ 補修計画策定時にデータベースが活用されている。</li> </ul>
I 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 橋梁台帳が整備されている。 (竣工図がある。)</li> <li>・ (施工記録がある。)</li> <li>・ (橋梁台帳が電子化されている。)</li> <li>・ (橋梁台帳がデータベース化されている。)</li> <li>・ (点検データがデータベース化されている。)</li> <li>・ 「資産管理データベース」と「検査結果データベース」が存在し、本社一支社一現場を結びオンライン化されている。</li> <li>・ 竣工図、施工記録、修繕記録、修繕費については資産管理データベースに、点検結果については検査結果データベースに入っている。なお、全てが電子化されているわけではなく、特に古いものは紙ベースのものもある。</li> <li>・ データベースの本格的なオンライン化は平成8年頃に始まった。それまでは表計算ソフトウェアなどを利用して、現場や支社など部門別・種類別に管理されていた。</li> </ul>
J 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 橋梁台帳が整備されている。 (竣工図がある。100%でないがほぼ完備している。)</li> <li>・ (施工記録はほとんどない。)</li> <li>・ (橋梁台帳が電子化されている。)</li> <li>・ (橋梁台帳がデータベース化されている。)</li> <li>・ (点検データがデータベース化されている。)</li> </ul>

#### 2) パトロール

今回ヒアリングした3団体は、いずれもパトロールを実施している。

H 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ パトロールを実施している。</li> <li>・ パトロールで得られた情報はデータベース化されている。</li> </ul>
I 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ パトロールを実施している。 (ここでいうパトロールとは、お盆・年末年始・台風後などの特別な時期に要所をチェックするものであり、工場のように、毎日のように全ての箇所を行うというものではない。(車両にパトロール員が同乗するなどの方法による。))</li> <li>・ 日常の運行の中で、運転者が異音や異常動揺などに気付けば、当然パトロール員に伝えられる。工場で言えばオペレータによる点検にあたるかもしれない。</li> </ul>
J 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ パトロールを実施している。(通常パトロールは外注、異常時はインハウスエンジニア。)</li> <li>・ パトロールの情報はデータベース化されていない。</li> </ul>

### 3) 点検

今回ヒアリングした3団体はいずれも点検を実施している。

H 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>点検はほとんど外注している。(一部インハウスエンジニアが実施している。)</li> <li>(エキスパートのいる外郭団体に外注する場合が多い。)</li> </ul>
I 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>点検はすべてインハウスエンジニアが実施している。</li> <li>(点検は自社で行い、清掃や修繕は外注している。)</li> <li>(2年毎の一般検査は目視が主体。)</li> </ul>
J 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>定期点検は外注している。</li> <li>異常時点検はインハウスエンジニアが実施している。</li> </ul>

### 4) 維持管理対策のデータ

今回ヒアリングした3団体は、いずれも維持管理対策のデータを保管している。

H 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>補修、補強、再塗装等の記録がある。</li> <li>維持管理費の記録(補修、補強、再塗装等の工事費記録)がある。</li> </ul>
I 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>維持管理費の記録がある。(補修、補強、再塗装等の工事費記録。)</li> <li>資産管理データベースに記録している。</li> </ul>
J 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>補修、補強、再塗装等の記録がある。</li> <li>維持管理費の記録がある。(補修、補強、再塗装等の工事費記録。)</li> </ul>

### 5) モニタリング・調査

モニタリングは、特定の事象に対しては実施されている。一部試験的なものもある。

H 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>計測機器を用いたモニタリングは実施していない。</li> <li>コンクリートの中性化深さや塩化物イオン濃度等の調査データがある。ただし、研究目的に調査した資料があるだけで、全路線のデータが整備されているわけではない。</li> </ul>
I 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要に応じて計測機器を用いたモニタリングを実施している。</li> <li>(根入れ比の小さい橋脚を対象とした傾斜計による洗掘モニタリング(常時))</li> <li>(衝撃振動試験による橋脚の固有振動モニタリング(数年に1回程度))</li> <li>コンクリートの中性化深さや塩化物イオン濃度等の調査データがある。</li> <li>(コンクリートの調査は一般検査等の目視点検で異常が発見された場合に行われる。これらのデータは個別に管理されている。)</li> </ul>
J 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>計測機器を用いたモニタリングを現在計画中である。</li> <li>コンクリートの中性化深さや塩化物イオン濃度等の調査データがある(一部)。</li> </ul>

## (2) データの価値化とフィードバック

### 1) パトロール

パトロールのデータは、清掃や維持工事等には反映されているが、データベースに保管されていないケースが多いようである。

H 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パトロールで得られた情報のうち、清掃や維持工事などの対策が必要なものは、担当部署にフィードバックされ、対策が実施されている。</li> <li>・パトロールで得られた情報は、データ処理して日常管理にフィードバックされている。</li> </ul>
I 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パトロールで得られた情報のうち、清掃や維持工事などの対策が必要なものは、担当部署にフィードバックされ、対策が実施されている。</li> <li>・パトロールで得られた情報は、データ処理して日常管理にフィードバックされている。</li> <li>・パトロールで得られた情報のうち、橋梁の設計・製造に関連するものは設計者や製造者にフィードバックされている。</li> </ul>
J 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パトロールで得られた情報のうち、清掃や維持工事などの対策が必要なものは、担当部署にフィードバックされ、対策が実施されている。</li> <li>・パトロールで得られた情報は、データ処理されていない。</li> <li>・パトロールで得られた情報は、橋梁の設計者や製造者にフィードバックされていない。(舗装は例外)</li> </ul>

### 2) 点検

点検データは、設計者・施工者に必要に応じてフィードバックされている。

H 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点検で得られた情報は、データ処理して AMS や BMS 等の計画管理にフィードバックする予定である。</li> <li>・点検で得られた情報のうち、橋梁の設計・製造に関連するものは設計者や製造者にフィードバックしている。</li> <li>・点検で得られた劣化・損傷に関する情報は、劣化速度の検証などの解析を実施している。(コンクリートの中酸化や鋼橋の疲労などについては解析ソフトウェアがあり、現場レベルで検証が実施されている。)</li> </ul>
I 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点検で得られた情報は、データ処理して AMS や BMS などの計画管理にフィードバックしている。</li> <li>・点検で得られた情報のうち、橋梁の設計・製造に関連するものは設計者や製造者にフィードバックしている。</li> <li>・点検で得られた劣化・損傷に関する情報は、劣化速度の検証などの解析を実施している。(コンクリートの中酸化や鋼橋の疲労などについては解析ソフトウェアがあり、現場レベルで検証が実施されている。)</li> </ul>
J 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点検で得られた情報は、データ処理して AMS や BMS などの計画管理にフィードバックしている。</li> <li>・点検で得られた情報のうち、橋梁の設計・製造に関連するものは設計者や製造者にフィードバックしている。</li> <li>・点検で得られた劣化・損傷に関する情報は、劣化速度の検証などの解析を実施している。</li> </ul>

### 3) 維持管理対策

維持管理対策に関する情報は、必要に応じて設計者・製作者にフィードバックされている。

H 管理者	・維持管理対策の実施において得られた情報のうち、橋梁の設計・製造に関連するものは設計者や製作者にフィードバックされている。
I 管理者	・維持管理対策の実施において得られた情報のうち、橋梁の設計・製造に関連するものは設計者や製作者にフィードバックされている。
J 管理者	・維持管理対策の実施において得られた情報のうち、橋梁の設計・製造に関連するものは設計者や製作者にフィードバックされている。

### 4) モニタリング・調査

モニタリングの情報は、必要に応じて設計者や製作者にフィードバックされている。

H 管理者	・モニタリングは実施していない。
I 管理者	・モニタリングにおいて得られた情報のうち、橋梁の設計・製造に関連するものは設計者や製作者にフィードバックしている。
J 管理者	・モニタリングは計画中でありまだ実施していない。

### 5) その他（維持管理情報活用のためにどのような仕組みがあればいいか？）

情報の活用方法についてのニーズがある。また、維持管理の重要性について職員の意識向上が必要である。

H 管理者	・維持管理に関する情報は社内では活用しているが、もっと広く道路に関する情報を入手できるシステムがあればよい。
I 管理者	・対象が多いので、簡単に報告書ができるものがあれば助かる。情報が多いので、加工（価値化）した上で集約できるとありがたい。オンラインで広く使える仕組みはできているが、うまく活用するには社員教育が重要。
J 管理者	・維持、管理の重要性について、技術職員の意識を向上させる必要がある。

### 6) その他（維持管理情報活用の障害となるものは？）

障害の一つとして、予算不足をあげている団体がある。

H 管理者	・特にない。
I 管理者	・現在のところはうまくいっていると思われる。
J 管理者	・予算の不足。

## 2.4.2 メンテナンス情報活用に関わる制度面の課題とニーズ

H 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 技術情報をいかに整理して与えても、それを正しく理解できる技術者がいないと活用されない。メンテナンス情報についても同様のことが言え、メンテナンス情報の活用のためには、技術情報の整理だけでなく人材の育成が不可欠である。</li> </ul>
I 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事故等の情報についてはオープンであり何か制度がないと情報が集まらないとは考えていない。</li> <li>・ 設計や維持管理に関する基準策定の委員会があり、情報交換も行われている。</li> </ul>
J 管理者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 職員の定期異動制度（進級試験に合格すると他部署に異動しなければならない）のためにインハウスエンジニアの育成が難しい。</li> <li>・ 維持管理の情報は、技術管理委員会での審議を経て、設計要領に反映させているが、技術職員の技術低下が懸念される。</li> <li>・ 技術情報を道路管理者間で共有する、ということに関しては賛成するが、橋梁の健全度に関する情報を公開した場合に、住民や利用者からどんな反応があるかについては懸念される。</li> </ul>

## 2.5 橋梁設計コンサルタント会社

橋梁設計コンサルタント会社におけるメンテナンス情報の活用状況の現状を調査するため、2社のヒアリング調査を実施した。

### 2.5.1 メンテナンス情報の収集について

#### (1) 設計情報の保管

設計コンサルタント会社では、自社が設計した橋梁の設計情報は保管している。竣工図や施工記録は保管していない。

K設計会社	<ul style="list-style-type: none"><li>・設計図を保管している。</li><li>・竣工図は保管していない。(竣工図は発注者へ返却している。)</li><li>・施工記録はない。</li></ul>
L設計会社	<ul style="list-style-type: none"><li>・自社設計の橋については設計図を保管している。</li><li>・竣工図は保管義務がないので一部しか保管していない。</li><li>・施工記録は、担当者が個人的に保管しているものに限られる。</li></ul>

#### (2) 点検

自社が設計業務を受託した橋梁を点検する仕組みになっていないので、点検データは保管していない。定期点検を業務として受託した場合は、点検データを保管している。

K設計会社	<ul style="list-style-type: none"><li>・定期点検業務を受託した場合にのみ、点検データを保管している。</li></ul>
L設計会社	<ul style="list-style-type: none"><li>・自社設計の橋梁を定期点検していないので点検データは保管もしていない。ただし、橋梁定期点検業務を受託した場合は、その点検データは残っている。その中に、自社設計の橋があればそれが保管されている。</li></ul>

#### (3) メンテナンス情報の収集

自社設計の橋梁に設計に関連する不具合があった場合は、管理者から情報が伝えられるので、不具合箇所に関して点検・調査を実施する。

K設計会社	<ul style="list-style-type: none"><li>・不具合があった時には、管理者から情報が伝えられる。ただし、通常は施工者にクレームが入り、余程深刻でないと設計者には入らない。</li></ul>
L設計会社	<ul style="list-style-type: none"><li>・不具合が合った時には、管理者から情報が伝えられる。</li><li>・不具合情報が入った場合は、必ず点検・調査をしている。</li></ul>

#### (4) モニタリング調査

モニタリング調査は試験的に実施されている段階であり、橋梁をモニタリングすることはまれである。

K設計会社	<ul style="list-style-type: none"><li>・自社設計の橋梁で、計測機器を用いたモニタリングを実施していない。</li></ul>
L設計会社	<ul style="list-style-type: none"><li>・自社設計の橋梁で、計測機器を用いたモニタリングを実施していない。</li><li>・モニタリングシステムはすでに各種開発されたものがあるが、まだ試験的に使用している段階である。</li></ul>

## 2.5.2 メンテナンス情報のフィードバックについて

### (1) 自社設計へのフィードバック

設計コンサルタント会社は、自社設計の橋梁で不具合があった場合には、設計にフィードバックする社内システムがある。

K 設計会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・不具合情報を設計・製作に積極的にフィードバックする社内システムはないが、都度対応している。ISO の品質管理システムの中では、不具合情報は収集され、データベースに蓄積されている。</li> <li>・不具合情報が管理者内に留まっていて外に出ないことが多く、設計者には不具合情報が入りづらい。</li> <li>・製作しづらいなどの製作者からの苦情に対しては対応している。</li> </ul>
L 設計会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自社設計の橋梁に不具合が発生した場合、その情報を設計・製作にフィードバックしている。 (ISO の照査の過程で、不具合情報を収集して冊子(ただし社外秘)として印刷し社内水平展開している。) (技師長クラスのシニアエンジニアが業務を照査する Check &amp; Review のシステムがあり機能している。)</li> <li>・不具合情報を設計にフィードバックする社内システムがある。 (専門部署(保全・防災グループ)があって、保全に関する情報はすべてその部署に集まる仕組みがある。) (テクリス(国土交通省の業務概要登録データベース)入力用のデータを作成しないと成果品を受け取って貰えないので、必ず業務報告として電子データを作成している。したがって、受託した業務がメンテナンスに関わるもの場合、例えば「道路橋床版の補強設計」であれば、どのような損傷があってどんな対策を設計したかの業務概要をキーワードとともに記述している。したがって、受け取った国土交通省はテクリスを検索すれば、いつでも情報を引き出せる。)</li> </ul>

### (2) 不具合情報の公開

自社設計の橋梁に発生した不具合情報は、社内秘として社外には公開していない。

K 設計会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自社設計の不具合情報は社内秘としており、社外には公開していない。 (発注者の許可なしには不具合情報を公開できない。)</li> </ul>
L 設計会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自社設計の不具合情報は社内秘としており、社外には公開していない。</li> </ul>

### (3) その他(メンテナンス情報の価値化とフィードバックについてどのような仕組みがあればよいか)

メンテナンス情報の価値化の前に、点検を義務化してその情報を公開する社会システムが必要である。

K 設計会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メンテ情報は LCC (Life Cycle Cost) 算出根拠として重要である。情報を確実に記録していくシステムが必要。</li> <li>・管理者によっては、管理者内部で設計・施工・管理の部門間で情報はフィードバックされている。</li> <li>・全体としては、設計示方書の改定時にメンテナンス情報はフィードバックされている。</li> </ul>
L 設計会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点検の実施とその情報の公開。(欧米のように点検が義務付けられていないので、実施していない道路管理者が多い。また、(MICHl などの)データベースがあっても公開されていない。)</li> </ul>

- (4) その他（メンテナンス情報のフィードバックに関して、障害となるもの）  
 メンテナンスに関する情報を公開するという意識が管理者にないこと。

K 設計会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンサルタントは設計を委託された立場のため、構造物の所有者（管理者）ではない。そのため会社独断では公開出来ない事、又不具合情報公開は発注者が嫌う問題がある。</li> </ul>
L 設計会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メンテナンス情報を公開するという意識がまだ管理者にない。</li> <li>・データベースの使い方に関する認識が管理者のトップと現場の管理担当者間で異なっているので、データベースを作ってもそれが生きてこないこと。（管理者のトップが必要とするデータを「収集する」ことを目的とするケースが多く、現場の管理担当者が使うことを念頭においていないので、データを持っている人が自発的にデータを入力しない。そのため、データ更新がなされていない、データが不正確など、不具合が多い。）</li> </ul>

### 2.5.3 メンテナンス情報活用に関わる制度面の課題とニーズ

橋梁設計の基本である道路橋示方書にメンテナンス情報が十分反映されていない。

道路橋示方書は最低限の要求性能を示しているはずであるが、メンテナンス情報に基づいて示方書以上の耐久性能を有する橋梁を設計しても認められにくい風土がある。

K 設計会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路橋示方書は、製作のための基準であり、維持管理補修が対象となっていない。</li> <li>・維持管理も性能規定にしていくべきである。（道路橋示方書の次回改定時には維持管理についても性能規定になるものと思われる。）</li> <li>・道路橋示方書は本来的には「ミニマムリクワイアメント（最低限の要求性能）」なので、メンテナンスを考慮して独自に仕様を上げてもいいはずであるが、最低価格入札制度や会計検査制度などによってメンテナンスを考慮した設計が実現できにくい。</li> </ul>
L 設計会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メンテナンス情報を持っている管理者が、その情報を「使える情報」として整理して公開するためのデータベースが必要。</li> <li>・管理者のトップは「大まかなことが分かればいい」と考えているが、現場管理者は「具体的な情報、特に『不具合情報』を欲しい」と思っている。管理者のトップは「具体的な不具合情報が外部に漏れると困る」と考えているので、現場が欲しがっている情報が収集されないし、公開されない。</li> </ul>

## 2.6 橋梁製作会社

橋梁製作会社におけるメンテナンス情報の活用状況の現状を調査するため、鋼橋製作会社2社、コンクリート橋製作会社2社、計4社のヒアリング調査を実施した。

### 2.6.1 メンテナンス情報の収集について

#### (1) 設計・施工情報の保管

自社が設計したのに関しましては設計図書を保管しているが、施工だけの場合は設計図書を保管していない（保管義務がない）。自社が施工したのに関しましては竣工図と施工記録がある。ただし施工記録は長期保管していない場合が多い。

M製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自社設計のものは設計図がある（電子化されている）。自社が設計していない場合でも、特記仕様書によって設計照査を義務付けられる場合がある。</li> <li>・自社が施工したものは竣工図がある（電子化されている）。</li> <li>・自社が施工したものは施工記録がある。</li> </ul>
N製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自社で設計した設計図はある。</li> <li>・自社で施工したものは全ての竣工図がある。</li> <li>・自社で施工したものは、10年以内の施工記録は有る。</li> <li>・古いものは紙およびマイクロフィルムで保管されており、最近のものは電子データで保管されている。</li> </ul>
O製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・詳細設計付、もしくは照査設計付で製作した橋梁を除いては、設計図はない。</li> <li>・竣工図がある。（竣工図はほぼ100%ある。）</li> <li>・竣工後5年以内のものは施工記録はある。（保管義務は5年間。それ以上になると支店営業所によってまちまち。）</li> </ul>
P製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計図・計算書がある。（設計資料として参考になるものに限る。）</li> <li>・竣工図がある。（光ファイルに永年保存している。）</li> <li>・施工記録がある。</li> <li>・竣工書類は3年間保存している。（ISO品質保証により規定されてお紙ベースで保管。特に必要と考えられる物を期限を定めず保存。ただし要、不要の線引きは曖昧。）</li> <li>・平成16年度より全社的な橋梁データベースの運用を開始した。順次メンテナンス情報を組み込んで行く予定である。</li> </ul>

#### (2) 点検

橋梁のメンテナンスは管理者が自ら行うので、製作会社は橋梁の点検をする立場にない。ただし、同業団体が自社製作橋梁の定期的な点検を奨励していることから、点検を行うケースが増えているが、管理者の許可がなければ点検情報を公開できない。

M製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・震度V以上の地震発生時には自主的に自社製作橋梁を点検している。</li> <li>・過去に、自社設計・自社製作の橋梁を点検したことがある。（営業目的）</li> <li>・データは紙ベースで保管されている。</li> </ul>
N製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自社設計・自社製作の橋梁を定期的に点検はしていない。ただし、制振装置のような機械装置については定期的に点検しているものもある。</li> <li>・阪神大震災後に建設後20年程度経過した自社製作の橋梁に対し自主点検を行った。（遠望目視）</li> <li>・定期点検データは持っていない。</li> <li>・大型橋梁の場合は分割発注が多いので、製作会社が橋梁の一部の点検データを持っていることの意味がない。また、製作会社が定期点検をする仕組みにはなっていない。</li> </ul>

○製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・同業団体として自社の施工したものの自主点検を奨励しており、3～4年前から遠望目視で点検している。</li> <li>・新設橋梁を対象にした共通のフォーマットを同業団体で製作中。</li> <li>・自主的に行っている点検データは管理者の許可がなければ公開できない。</li> </ul>
P製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定期点検は実施していない。</li> <li>・定期点検データは保管していない。</li> </ul>

### (3) メンテナンス情報の収集

営業担当者が定期的に管理者を訪問しているため、不具合情報は必ず橋梁製作会社に伝えられる。製作会社は不具合情報が伝えられた場合は必ず点検・調査を実施している。

M製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・営業担当者が定期的に管理者を訪問しているため、メンテナンスに関する（不具合）情報はそのときに収集できる。（ただしあくまでも営業目的なので、積極的にメンテナンス情報を収集しているとは言えない。）</li> <li>・不具合があった時には、管理者から情報が伝えられる。</li> <li>・不具合情報が入った場合は、必ず点検・調査を実施している。</li> <li>・メンテナンス情報は、紙ベースでファイリングしている。</li> </ul>
N製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定期的に営業担当者が管理者を訪問しているため、不具合があればそのときに伝えられる。（受身の情報収集。）</li> <li>・不具合があった時には、管理者から情報が伝えられる。</li> <li>・不具合情報が入った場合は、必ず点検・調査を実施して、重大な損傷を発見した場合は、類似箇所を点検している。（例えば高力ボルト F11T の遅れ破壊。）</li> </ul>
○製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・営業ベースではあるが、定期的に管理者を訪問して、メンテナンス情報の収集に努めている。</li> <li>・不具合があった時には、必ず管理者から情報が伝えられる。</li> <li>・不具合情報が入った場合は、必ず点検・調査を実施している。</li> </ul>
P製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・不具合があった時には、管理者から情報が伝えられる。</li> <li>・不具合情報が入った場合は、必ず点検・調査を実施している。</li> <li>・不具合が発見された場合は、同種の橋梁をすべて点検・調査している。（プレテンション部材のバンドアップ部分のあと埋めモルタルの落下や、横締め鋼棒のグラウト不良など。）</li> </ul>

### (4) モニタリング・調査

橋梁モニタリングはまだ一般的に実施されていない。したがって、自社製作の橋梁に対してモニタリングを実施している例はない。ただしモニタリングシステムの開発目的でモニタリングを実施している例はある。

M製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自社設計・自社製作の橋梁で、計測機器を用いたモニタリングを実施していない。</li> <li>・自社製作・他社製作に関わらず鋼橋のモニタリングを受託することはある。</li> </ul>
N製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自社設計・自社製作の橋梁で、計測機器を用いたモニタリングを実施しているものもある。（ただし、自社開発のモニタリングシステムの検証を開発目的で実施している。）</li> <li>・モニタリングにより疲労解析の為の応力（ひずみ）を測定している。</li> </ul>
○製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自社設計・自社製作の橋梁に対して、計測機器を用いたモニタリングを実施していない。</li> <li>・アルカリ骨材反応に関しては管理者側が実施している。</li> </ul>
P製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製作時・施工時のモニタリング（ひずみ、たわみ測定）を実施したことはあるが、メンテナンスを目的としたモニタリングを実施したことはない。</li> <li>・市販のモニタリング装置を現場で使用出来るか研究所でテストしているが、自社のオリジナル商品は出していない（開発中）。</li> </ul>

## 2.6.2 メンテナンス情報のフィードバックについて

### (1) 自社設計へのフィードバック

自社製作の橋梁に不具合が発生した場合は、必ず管理者からその情報が伝えられる。不具合情報は必ず社内で設計・製作にフィードバックされている。

M製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自社設計・自社製作の橋梁に不具合が発生した場合、その情報を設計・製作にフィードバックしている。</li> <li>・不具合情報を設計・製作にフィードバックする社内システムがある。(設計者には都度連絡している。)</li> </ul>
N製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自社設計・自社製作の橋梁に不具合が発生した場合、その情報を設計・製作にフィードバックしている。</li> <li>・不具合情報を設計・製作にフィードバックする社内システムがある。(特に初めて採用するシステムの場合は事前検証と事後評価を行っている。)</li> <li>・上記は ISO 品質保証の仕組みによる。</li> </ul>
O製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自社設計・自社製作の橋梁に不具合が発生した場合、その情報を設計・製作にフィードバックしている。</li> <li>・ISO の管理上、不具合情報を設計・製作にフィードバックする社内システムがある。(ただし全ての不具合情報が上がってこない場合もある。)</li> <li>・同業団体としては、共通仕様書の改定時に、メンテナンス上の問題点があれば反映させている。また、道路橋示方書の改定時には、同業団体の共通仕様書を反映してもらっている。(対応が完了した時点で示方書が改定されている。)</li> </ul>
P製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自社設計・自社製作の橋梁に不具合が発生した場合、その情報を設計・製作にフィードバックしている。(社内のデータベースに蓄積して水平展開している。誰でも見られるようになっている。)</li> <li>・施工基準(社内基準)は必要に応じて逐次改定している。</li> <li>・不具合情報を設計・製作にフィードバックする社内システムがある。(不具合事例を収集している。ほとんどが自社橋梁で、一部他社あり。)</li> </ul>

### (2) 不具合情報の公開

学会等、不具合情報を公開するシステムはない。その理由は、管理者が不具合情報を公開したくないからである。また、製作会社も自社製作橋梁の不具合情報を公開していない。

M製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学会等、不具合情報を公開するシステムはない。</li> <li>・自社設計・自社製作の不具合情報は社内秘としており、社外には公開していない。</li> </ul>
N製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学会等、不具合情報を公開するシステムはない。</li> <li>・自社設計・自社製作の不具合情報は、管理者とは共有しているが、社外には公開していない。(不具合情報の公開に対する判断は管理者に委ねられており、当社は不具合を公開できる立場にない。)</li> </ul>
O製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学会等、不具合情報を公開するシステムがある。(業界団体の技術部門で、一部公開している。ただし、匿名。)</li> <li>・自社設計・自社製作の不具合情報は社外秘としており、社外には公開していない。(管理者には報告しており、公開するかどうかは管理者の判断。)</li> </ul>
P製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自社設計・自社製作の不具合情報は社外秘としており、公開していない。(社内基準や技術標準には反映している。管理者によって不具合情報の公開を禁じられることがある。)</li> </ul>

- (3) その他（メンテナンス情報の価値化とフィードバックについてどのような仕組みがあればよいか）  
不具合情報を公開することによってインセンティブが得られる仕組みが必要。

M製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業界団体で不具合情報を集約しようとしているが、自社の恥じとなるため情報が集まりにくい。</li> <li>・当社では、自ら収集した不具合情報がノウハウとして財産となっている。</li> </ul>
N製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点検を法令で義務化すること。（法令で義務化しないと、メンテナンス情報は価値化されない。）</li> <li>・メンテナンスがビジネスモデルとして確立されていない。予算の取り方が単発的であり橋梁の全体寿命を考えた予算取得となっていない。</li> <li>・メンテナンスが正当な評価を得ていない。（点検調査や対策立案などに対して正当な対価が支払われていない。）</li> </ul>
O製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・管理者と施工者で不具合情報を共有するような仕組み。</li> </ul>
P製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メンテナンス情報のデータベース。データを提供すると、何らかのインセンティブが与えられて、登録（提供者）者が自由にアクセスできるようなシステム。</li> </ul>

- (4) その他（メンテナンス情報のフィードバックに関して、障害となるもの）  
メンテナンスの重要性に対する管理者の意識が低いこと。  
管理者が十分なメンテナンスを実施していないこと。  
メンテナンスの予算が不十分であること。

M製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・不具合情報を公開した場合、発表した者の責任を追求されることがある。</li> <li>・不具合情報の公開に対して、インセンティブが無い。</li> </ul>
N製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・管理者により不具合公開に対する姿勢に大きな差がある。</li> <li>・メンテナンスの重要性に対する管理者の認識が低い。（橋梁は、永久構造物でメンテナンスフリーと考えている、鋼橋のメンテナンスは塗装程度にしか考えてない管理者が多すぎる。）</li> </ul>
O製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計者、施工者が管理に携わっていないので、不具合情報を共有できない。</li> <li>・管理者が十分なメンテナンスを実施していないこと。（長期的なスタンスでメンテナンスを考えていない、メンテナンスに対する意識が低い。）</li> <li>・メンテナンスが将来大きなビジネスになると感じているが、利益が伴っていない。</li> <li>・不具合情報を出してもインセンティブが無い。</li> </ul>
P製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工会社は施工時の不具合を隠蔽する傾向がある。</li> <li>・管理者はメンテナンス費用が不足していて、保全情報を収集する費用がない。</li> <li>・管理者は橋梁がメンテフリーと勘違いしている。</li> <li>・道路橋示方書、道路橋支承便覧の最後の部分に、検査方法や維持管理について述べられているが、実際には管理者はここに書かれたよう維持管理を実施していない。</li> </ul>

### 2.6.3 メンテナンス情報活用に関わる制度面の課題とニーズ

点検を法令で義務付ける必要がある。

民間技術を活用する仕組みを作って欲しい。

メンテナンス情報を活用した設計に対してインセンティブが与えられる仕組み。

M製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一社だけの改善ではこの業界になじまない。全体のレベルアップのためには道路橋示方書へ反映させる必要がある。</li> <li>・ただし、示方書にあまり詳細まで盛り込む訳にはいかない。したがって、示方書プラスアルファのノウハウを活かすには、性能規定の発注形式が望ましい。そうするとメンテナンスを考慮した設計提案も出やすくなる。</li> <li>・ただし、性能規定の発注形式を採用するためには、管理者側に評価機能が必要となり、現状では第三者機関の設立が必要だろう。</li> <li>・メンテナンス情報が設計に生かされる仕組みが必要。現在の橋梁設計はメンテナンスを考慮した設計になっていない。</li> </ul>
N製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メンテナンスが正当な評価を得る為には、法令で橋梁のメンテナンスを決めて欲しい。</li> <li>・点検を法令化しないと、メンテナンス情報のフィードバックはありえない</li> <li>・官民一体となったメンテナンス組織を作成して欲しい。</li> <li>・民間技術を活用する仕組みを作って欲しい。(官は「民は官の言うことだけすれば良い」と思っているが、民にも無視できない技術一杯持っている会社が有る事を認識して欲しい。)</li> <li>・管理者が持っている膨大なデータを公開して欲しい。</li> </ul>
O製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メンテナンス工事は発注予算が少なく、技術力のある専門会社が全てを受注できる環境にはなく、適正な補修が行われていない場合もある。</li> <li>・メンテナンス情報を公開するには管理者の許可が必要。</li> <li>・今まで、各社がPC構造物はメンテフリーで永久構造物であると営業活動してきたため、管理者のメンテナンスに対する意識が低い。</li> </ul>
P製作会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・管理者のメンテナンスに対する意識が低く、予算の取得方法に問題があるため、維持保全費が充分確保されていない。(管理者が何所でどれだけの補修が必要かを正しく把握して予算を取得していないので、施工時になってから新たに他の補修が必要な箇所が発見されることが多い。新たに発見された要補修箇所に対する費用の増額は認められないケースが多く、次年度に予算取得されることも少ない。そのため良心的な補修施工者は利益を削って対応している。)</li> </ul>

## 2.7 計測器メーカー

計測器メーカーにおけるメンテナンス情報の活用状況の現状を調査する為、計測器メーカー1社のヒアリング調査を実施した。

### 2.7.1 ヒアリングを実施した計測器メーカーの特徴

ヒアリングを実施した計測器メーカーは、1997年以降 ETS (Enterprise Technology Service : 顧客の利益を最大にする) コンセプトのもと、サービスを大きく変更してきた。

ヒアリングを実施した計測器メーカーは、現在全社的コンセプトとして製品のサイクルを考えている (ライフサイクルソリューションプログラム)。

プラント用分散型制御システム (DCS) の場合、製造中止から10年でメンテナンスを止めていた (実際にはそれから5年くらい更にメンテナンスをしていた)。従来であれば全取替えをリコメンドしていたが、今後は、最後の顧客が更新するまで部分更新でメンテナンスを継続していく方針を決めた。そのためには、部品を確保する体制を確立しなければならない。また、顧客が装置をいつまで使用するか、どのくらい需要があるか等を調査しなければならない。

#### ・ライフサイクルソリューションプログラムの特徴

導入期 : システム納入時に、基本となるライフサイクルプランを提示し、保証期間終了時に、機能、環境監視データや保全履歴の報告をするとともに、ライフサイクルプランの見直し、保全提案を行う。

稼働期 : 定期的にライフサイクルプランを見直し、システムに最適なプランを提案するとともに、事後保全サービスにおける到着時間の約束、継続的な健全性の確認によりシステムの安定稼働を実践。

更新期 : システムの更新時期をお客に確認しながら、更新までの期間を最適コストで稼働させるための保全提案を行う。

#### ・ライフサイクルソリューションプログラム実施体制

サービス活動エンジニア 800人

営業 1000人 (代理店を含めて)

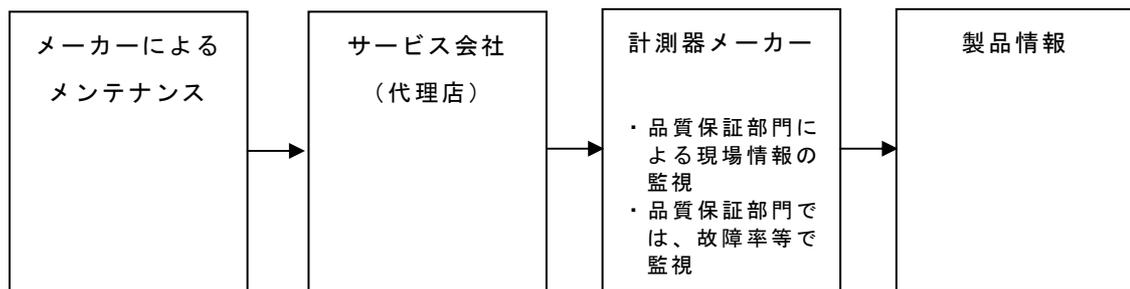
基本コンセプトのコア作成には10から15名が担当

### 2.7.2 保全情報の収集と設計へのフィードバック

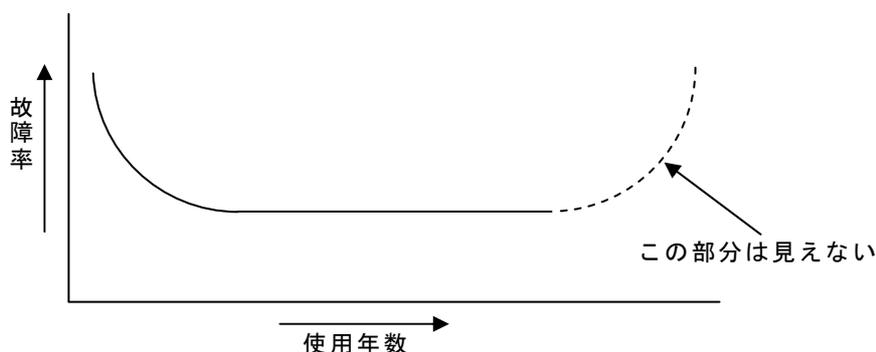
新しい情報収集の手段としてリモートメンテナンスと呼ばれる各社 DCS データを計測器メーカーで監視するサービスを開始している。その特徴は、

- ・スペシャリストによる24時間、365日サポート
- ・障害の切り分け、システムの復旧支援、サイト保守の支持
- ・制御システムの緊急保守サービス
- ・リモートで障害情報を収集

- ・収集した情報の解析および原因の特定
- ・最適な処置方法の提示
- ・現在の顧客数は 600 弱
- ・セキュリティー管理は完璧に近いがフィルム、ファインケミカルのリモートメンテナンスは難しい
- ・体制：昼 受付の女性 4 人、エンジニア 4 人、バックに 50 人の専門家が待機  
夜 バックの専門家は必要に応じ呼び出し
- ・DCS 保全情報の設計へのフィードバック：下図のメーカーによるメンテナンスの場合、ほぼ 100%の故障情報が製品情報として蓄積されて設計に反映される。



- ・フィールド計器保全情報の設計へのフィードバック：メーカーによるメンテナンスは、10%以下であり 90%以上のメンテナンスを実施しているメンテ会社情報は計測器メーカーにはフィードバックされていない。顧客は故障情報を持っているが、WIN-WIN の状況にならない為計測器メーカーにはフィードバックされない。この情報を何とか得る手段を検討中である。
- ・フィールド情報はメーカーの命である。初期故障データは保証期間の関係から集めやすい。
- ・電子機器の劣化パターンは、バスタブ曲線を示していない。原因として技術革新のため、後期故障率増加期に入る前に更新されている。



- ・フィルム、ファインケミカルはデータは集まりにくい。
- ・計装の劣化は環境（汚れ、湿気、ガス）が問題である。
- ・環境劣化を把握する為、ダミーカードを使用して評価している。これにより 4 年もたせるための、メンテナンス計画を構築する。

### 2.7.3 データの価値化

- ・信頼性の KPI として故障率の他、品質保証部でプラントへの影響度も集積しているが、顧客の評価とは隔たりのある物となっている。
- ・信頼性の KPI として故障率のみから判断していると、見過ごしてしまうトラブルがあるので、人間の関与は欠かせない。
- ・要因解析において人間の感性に勝るものは無い。
- ・以前紙ベースで管理していた履歴等が3年ぐらい前よりオンライン情報収集システムとして完備されている。現在は現場でサービスエンジニアが入力している。これもパソコンが安価になり、可能となった。

## 2.8 現状の総括

今回のヒアリングでは産業インフラである製油所、化学工場を運営している石油・化学会社3社、製油所、化学工場の設計・建設をしているエンジニアリング会社3社、産業インフラと社会インフラの中間に位置する電力会社1社、社会インフラである橋梁を管理している管理者3団体、橋梁の設計、製作を行っているコンサル会社、橋梁メーカー6社のヒアリングを実施したので各業界の横断的な比較検討を実施した。

### 2.8.1 石油・化学会社のメンテナンス情報管理の特徴

今回ヒアリングを実施した石油・化学会社3社とも高圧ガス認定保安検査実施者であり、法に定められている通り、メンテナンス情報を収集し、そのデータを日常保全、計画保全、リニューアル設計、新設設計へフィードバックするシステムを有している。

しかしながら、今回ヒアリングを実施した各社とも、自社のフィードバックシステムをより有効に機能させるために経済産業省への通報事項以外の故障データの更なる収集を望んでいる。

ヒアリングを実施した各社とも日常保全データは CMMS で処理されデータベース化され、設備データと故障データはデータベース化されている。

保全データの処理、解析においては、リスク評価の考え方を導入している。

### 2.8.2 エンジニアリング会社のメンテナンス情報管理の特徴

今回ヒアリングを実施したエンジニアリング会社3社とも、自社が経験した保全情報については ISO 品質保証の仕組みに則り自社の基準にフィードバックするシステムを有している。しかしながら、顧客の保全情報収集には大きな壁が有り、十分に収集出来ていないため、積極的に保全情報を収集しようと言う姿勢にも欠けている。

### 2.8.3 電力会社（発電所）のメンテナンス情報管理の特徴

今回ヒアリングを実施した電力会社（発電所）も電気事業法の規制を受けているため、メンテナンス情報を収集し、そのデータを日常保全、計画保全、リニューアル設計、新設設計へフィードバックするシステムを有している。ヒアリングを実施した発電所は、製油所、化学工場と同様に日常保全データは CMMS で処理されデータベース化され、故障データはデータベース化されている。

保全データの処理、解析においては、リスク評価の考え方を導入している。

### 2.8.4 橋梁管理者のメンテナンス情報管理の特徴

橋梁は機械的な運転設備をほとんど持たないことから、その劣化損傷の進行はきわめて緩やかである。現時点で劣化損傷が発生している橋梁は数十年前に建設されたものがほとんどであり、メンテナンス上必要とされる初期建設時点での情報が保管されているケースは少ない。

今回ヒアリングを実施した三つの橋梁管理者は、いずれも橋梁の点検を定期的を実施してそのデータを保管しているが、橋梁管理者全体からするとこのようにメンテナンス体制

が整っている管理者は少なく、多くの橋梁管理者、特に地方自治体においては定期的な橋梁点検を実施していないところも多いようである。

#### 2.8.5 橋梁設計者・製作者のメンテナンス情報管理の特徴

橋梁設計者・製作者は、それぞれ設計業務あるいは製作業務だけを管理者から受託し、メンテナンス業務を受託することはほとんどない。そのため、設計者・製作者はメンテナンスに関する情報を入手する立場になく、メンテナンス上の問題が発生した時に管理者から問題解決に対する協力を求められたときにメンテナンス情報に接することができる。

また、橋梁のメンテナンスの段階で問題が発生した場合でも、管理者がメンテナンス情報を公開したがないためにメンテナンスに関する技術情報が水平展開されにくい。ただし、いずれの設計者・製作者も、自社が関わった橋梁に関する問題に関してはその情報を保管し、自社内で水平展開をしている。

#### 2.8.6 横断的比較検討

今回のヒアリングを実施した産業インフラである製油所、化学工場及び発電所では、法律の縛りによりメンテナンス情報は整然と管理されており、またメンテナンス情報が日常保全、計画保全、リニューアル設計、新設設計へフィードバックするシステムを有している。一方、これら製油所、化学工場、発電所設備を設計、製作するエンジニアリング会社では自社の収集出来る範囲のメンテナンス情報をフィードバックするシステムは有しているものの顧客のメンテナンス情報を収集する事に壁が有り、顧客のメンテナンス情報は集まっていないのが現状である。言い換えれば、プラントの設計、製作者であるエンジニアリング会社にメンテナンス情報を反映した設計は任じきれないので、使用者が自らメンテナンス情報を収集し、過去に経験したトラブルの再発を防止していると言う事になる。しかしながら、使用者である製油所、化学工場及び発電所でも、自社のメンテナンス情報以外は中々収集出来ていないのが現状であり、ここを改善する事により産業インフラである製油所、化学工場及び発電所のトラブルを低減出来ると思われる。

橋梁は、管理者が設計・製作・メンテナンスのすべてを管理し、設計の一部を設計会社に、製作を製作会社に、据付を製作会社あるいは一部を工事会社に外注している。またメンテナンス業務は管理者が自ら実施しており、メンテナンス業務は部分的に外注されていてメンテナンス業務全体を民間企業が受託する例は数少ない。

橋梁は一般社会の中に存在しており、橋梁メンテナンスに関する情報を公開した場合に、橋梁の利用者や橋梁の近辺の住民からの苦情や問い合わせが増えることが懸念されるため、橋梁のメンテナンスに関する情報は管理者内部にとどめられていて公開されていない。

橋梁の設計者・製作者は、自社が関わった橋梁に関するメンテナンス情報には接する機会があるものの、その情報は管理者が保有権を持っており、設計者・製作者から独自に公開されることはない。

橋梁のメンテナンス業務は管理者が直接実施しているが、地方自治体のようにインハウスエンジニアが少なく、しかも定期的な人事異動が定常化している管理者の場合は、橋梁のメンテナンスを専門とするインハウスエンジニアがなされておらず、メンテナンスに関する情報の蓄積がなされていない。

このように、橋梁のメンテナンスに関する情報が管理者内に留められて十分に社会で活用されていない状況を改善することが、メンテナンスに関する情報の高度活用が可能な社会システムを構築する道を切り開くことができると思われる。

以上の結果をまとめると表 2.8-1 となる。

表 2.8-1 現状の総括

共通点			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・石油会社、化学会社、発電所、橋梁管理者共、プラント及び橋梁の設計製作を外注している</li> <li>・プラント及び橋梁共、適切なメンテナンスによって寿命が延びる</li> <li>・石油会社、化学会社、発電所、橋梁管理者が、プラント及び橋梁のメンテナンスを計画する立場にある</li> <li>・プラント及び橋梁共、設計者・製作者はメンテナンスの実務(補修・改修)に携わることがある</li> <li>・メンテナンス情報は公開されていない</li> </ul>			
製油所、化学会社、発電所		橋梁	
	メンテナンス 情報管理	メンテナンス との関わり	
<p>石油会社 化学会社 発電所</p> <p>発注者</p> <p>エンジニアリング会社</p> <p>受注者</p>	◎	◎	
	◎～×	◎	
<p>橋梁管理者</p> <p>発注者</p> <p>設計会社</p> <p>メーカー</p> <p>受注者</p>	×	○	△
相違点		相違点	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・点検が法律で義務化されている</li> <li>・劣化損傷のタイムサイクルが短い(数年～十数年)</li> <li>・寿命の概念が明確である</li> <li>・プラントは一般社会から隔離された場所にある</li> <li>・プラントは産業インフラ(民間の資金で作られている)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・点検が法律で義務化されていない(道路)</li> <li>・劣化損傷のタイムサイクルが長い(数十年)</li> <li>・寿命の概念が明確でない</li> <li>・橋梁は一般社会の中にあって常に市民に晒されている</li> <li>・橋梁は社会インフラである(税金で作られている)</li> </ul>	
問題点		問題点	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・業界内(自社外)メンテナンス情報が集まりにくい</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・鋼橋の塗装を除いて、橋梁はメンテナンスフリーと考えられているため、多くの管理者がメンテナンスに対して積極的ではない</li> <li>・管理者はメンテナンス情報を公開したがない</li> </ul>	

表 2.8-2(a) 施設管理者回答一覧

石油、化学、電力 施設管理者	A	B	C	G	橋梁 管理者		
	石油会社本社	石油会社製油所	化学会社工場	電力会社発電所	H 管理者	I 管理者	J 管理者
1 メンテナンス情報の収集について							
1-1 保全資料							
設備データがある	○	○	○	○			
保全データがある	○	○	○	○	○	○	○
設備データが電子化されている	○	○	○	○	○	○	○
設備データがデータベース化されている	○	○	○	○	○	○	○
保全データがデータベース化されている	○	○	○	○	○	○	○
1-2 パトロール							
パトロールを実施している	○	○	○	○	○	○	○
パトロールで得られた情報はデータベース化されている	×	×	×	×	○	×	×
1-3 保全作業							
保全作業はすべてインハウスエンジニアが実施している	×	×	×	×	×	○	×
保全作業はすべて外注している	×	×	×	×	×	×	○
保全作業は一部外注している	○	○	○	○	△	×	×
1-4 保全データ							
補修記録がある	○	○	○	○	○	○	○
補修費の記録がある	○	○	○	○	○	○	○
1-5 モニタリング、調査							
計測器を用いたモニタリングを実施している	○	○	○	○	×	○	*1
					△	○	△
2 データの価値化とフィードバック							
2-1 パトロール							
パトロールで得られた情報のうち、維持工事などの対策が必要なものは、担当部署にフィードバックされ、対策が実施されている	○	○	○	○	○	○	○
パトロールで得られた情報は、データ処理して日常管理にフィードバックされている	○	○	○	○	○	○	×
パトロールで得られた情報のうち、設計・製作に関連するものはフィードバックして、基準書を見直している	○	○	○	○	○	○	×
2-2 保全作業							
保全作業で得られた情報は、RBI、RCMなどでデータ処理を実施している	○	○	○	○	*1	○	○
保全作業で得られた情報のうち、設計・製作に関連するものはフィードバックして、基準書を見直している	○	○	○	○	○	○	○
保全作業で得られた劣化・損傷に関する情報は、寿命推定などの解析を実施している	○	○	○	○	○	○	○
2-3 故障データ							
故障データから得られた情報のうち、設計・製作に関連するものはフィードバックして、基準書を見直している	○	○	○	○	○	○	○
2-4 モニタリング調査							
モニタリングで得られた情報のうち、設計・製作に関連するものはフィードバックして、基準書を見直している	○	○	○	○	×	○	*1
2-1 パトロール							
パトロールで得られた情報のうち、維持工事などの対策が必要なものは、担当部署にフィードバックされ、対策が実施されている					○	○	○
パトロールで得られた情報は、データ処理して日常管理にフィードバックされている					○	○	×
パトロールで得られた情報のうち、設計・製作に関連するものはフィードバックして、基準書を見直している					○	○	×
2-2 点検							
点検で得られた情報は、データ処理してAMSやBMSなどの計画管理にフィードバックしている					*1	○	○
点検で得られた情報のうち、橋梁の設計・製造に関連するものは設計者や製造者にフィードバックしている					○	○	○
点検で得られた劣化・損傷に関する情報は、劣化速度の検証などの解析を実施して					○	○	○
2-3 維持管理対策							
維持管理対策の実施において得られた情報のうち、橋梁の設計・製造に関連するものは設計者や製造者にフィードバックされている					○	○	○
2-4 モニタリング調査							
モニタリングにおいて得られた情報のうち、橋梁の設計・製造に関連するものは設計者や製造者にフィードバックしている					×	○	*1

\*1 計画中

