

プロセス安全管理の仕組み とメトリクスの動向

2013年9月17日

大坂システム計画株式会社

大坂 宏



プロセス安全管理

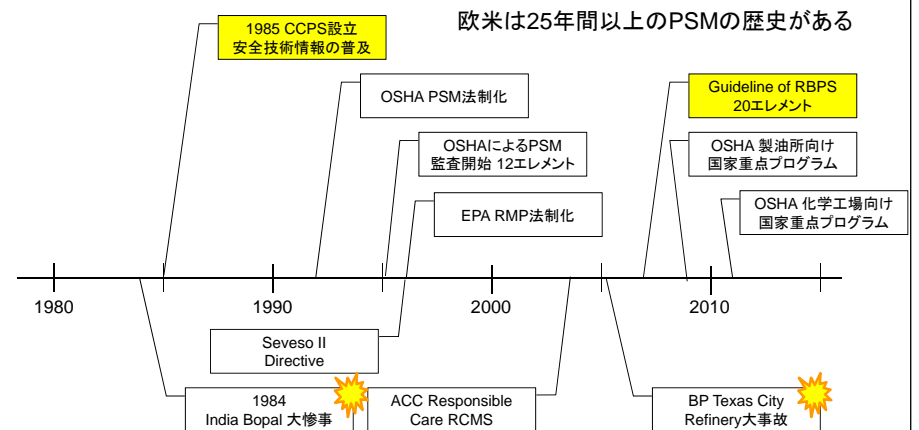
プロセス安全管理 (CCPSの定義)

A management system that is focused on prevention of, preparedness for, mitigation of, response to, and restriction from catastrophic release of chemicals or energy from a process associated with a facility.

設備のプロセスからの大量の化学物質やエネルギーの放出に対する「防止」、「備え」、「軽減」、「対応」、「制限」に重点的に取り組むマネジメントシステム

マネジメントシステム (知恵蔵2013)

事業者がその目的を達成するために定める手段であり、事業の過程における重要な事項を的確に管理し、その事業目的を達成するための仕組み



- EPA Risk Management Program (RMP)
- API RP-75 The Safety and Environmental management Program (SEMP)
- International Process Safety Standards, Seveso II
- ILO Standard C174
- ISO Guidance on Auditing Quality and Environmental Management System (ISO19011)

Center for Chemical Process Safety
化学プロセス安全センター

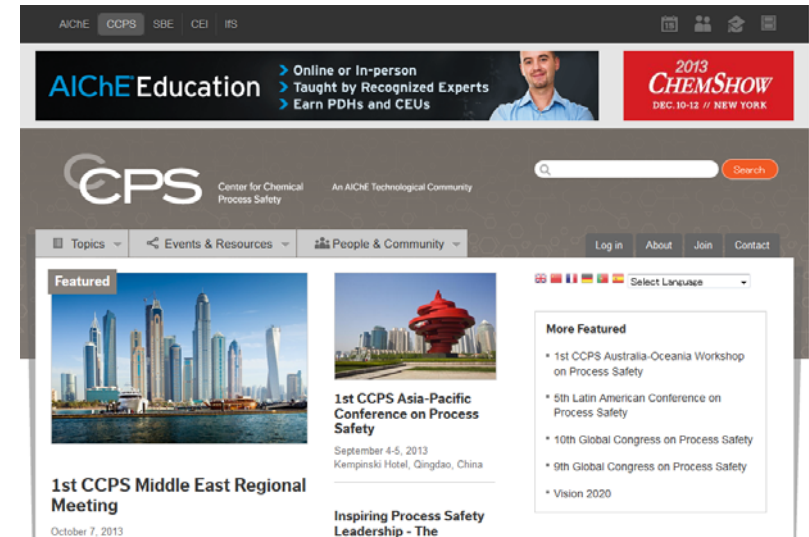


- 企業のプロセス安全を改善する方法をリードする。
- 対象は化学、製薬、石油などのプロセス産業
- 法人会員から構成される非営利団体でAIChEの下部組織
- 会員は製造業、政府機関、コンサルタント、大学・研究機関、保険業者など

【設立経緯】

1984/12 India Bopal大惨事
1985/02 17企業がAIChEに重大事故撲滅の共同の取り組みを要請
1985/03 AIChEがCCPSを設立
1985/12 39企業が設立会員
:
:
現在 160+の企業が参加
100+のガイドライン等の出版物
年間30+の国際会議やイベント実施

<http://www.aiche.org/ccps>



組織変
性リス
イドライ
月、2013
しはしば
変更管理
は、従業
人と悪影
成功企業
欠です。

プロセス
設計の
2版
2012年4月
本は、化
水素処理
セスの安
ています
環境に
たは毒性
軽減する
る方法に

Guidelines for
Risk Based
Process Safety

Guidelines for
Process
Safety
Metrics

パイオ
けるプロ
ガイドラ
2010年11月
この本は、関心のある重要な分野
2010年7月
このガイドラインは、マネージャーや宝珠

操作と運
における
善するための
2011年3月
プロセスの安全管理(PSM)システ
の、製造業に適用するためのガイド
2011年2月
この本は基本的なスキル、テクノ
の、製造業に適用するためのガイド

WILEY

CCPS

WILEY

CCPS

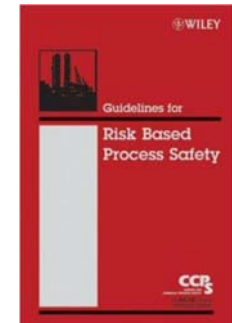
2007年にCCPSが出版、700ページ
40+社の企業の共著

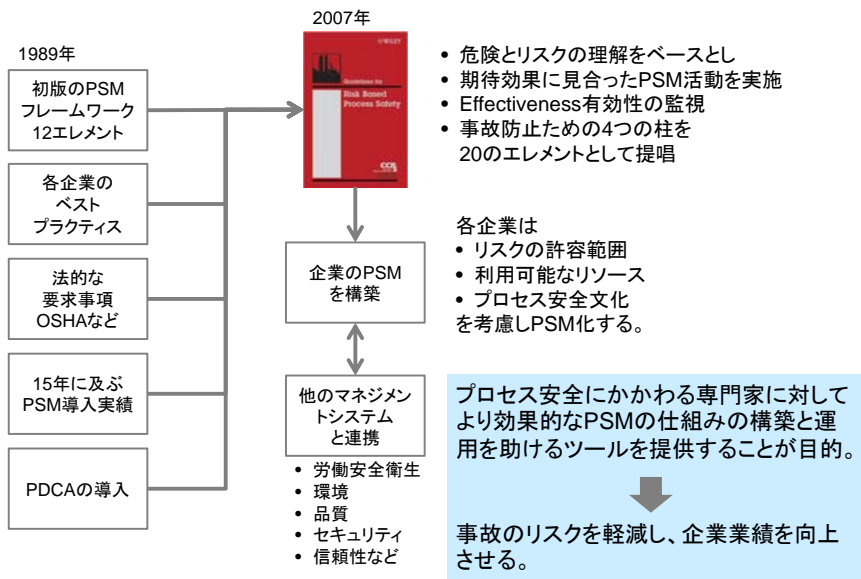
【背景】

- 多くの企業でPSMを導入済み
- PSMは事故のリスクを軽減し、企業業績を向上するものとして広く認識されていた。
- ただし、以下の課題を抱えていた。
 - 不適切なマネジメントシステム
 - リソース不足
 - あまり効果の出ないプロセス安全活動

【目的】

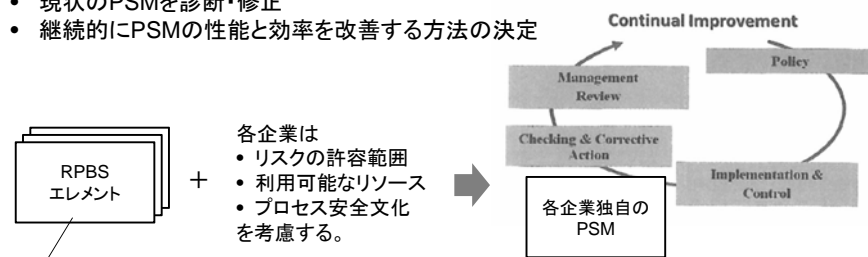
- 卓越したプロセス安全管理の実現
- 継続的なプロセス安全業務の改善
- 次世代のフレームワーク、リスク基準プロセス安全





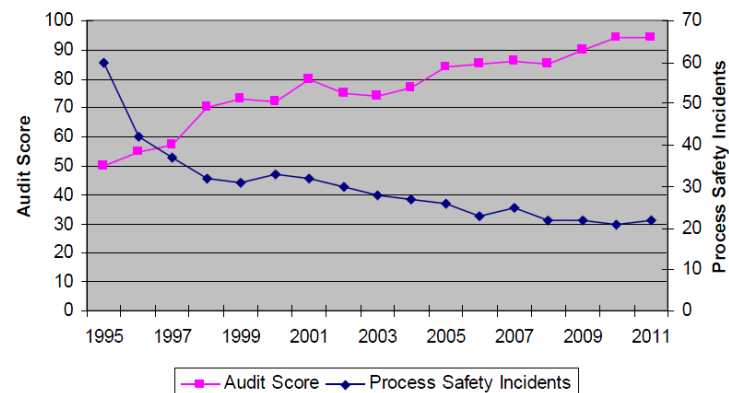
4つの柱	20のエレメント	
Commit to Process Safety プロセス安全への取り組み	Process Safety Culture	プロセス安全文化
	Compliance with Standards	規則の順守
	Process Safety Competency	プロセス安全能力
	Workforce Involvement	社員の関与
	Stakeholder Outreach	ステークホルダーへの働きかけ
Understand Hazards and Risks 危険とリスクの理解	Process Knowledge Management	プロセス知識管理
	Hazard Identification and Risk Analysis	危険同定とリスク分析
Manage Risk リスクの管理	Operating Procedures	運転要領書
	Safe Work Practices	安全作業プラクティス
	Asset Integrity and Reliability	アセット健全性と信頼性
	Contractor Management	業者管理
	Training and Performance Assurance	トレーニングと性能保証
	Management of Changes	変更管理
	Operational Readiness	運転準備
	Conduct of Operations	運転実行
Learn from Experience 経験から学ぶ	Emergency Management	緊急事態管理
	Incident Investigation	事故調査
	Measurement and Metrics	測定とメトリクス
	Auditing	監査
	Management Review and Continuous Improvement	マネジメントレビューと継続的な改善

- PSMポリシーの設定
- 現状のPSMを診断・修正
- 継続的にPSMの性能と効率を改善する方法の決定



- 各エレメントに対して詳細なマネジメントシステムのフレームワークを提供
- Element Overview 概要
 - Key principles and essential features 指針と基本的な特徴
 - Possible work activities and implementation options 作業活動と実行オプション
 - Examples of way to improve effectiveness 有効性を改善する事例
 - Element metrics **メトリクス**
 - Management review マネジメントレビュー

Better Audit Scores Should Drive Down Process Safety Incidents



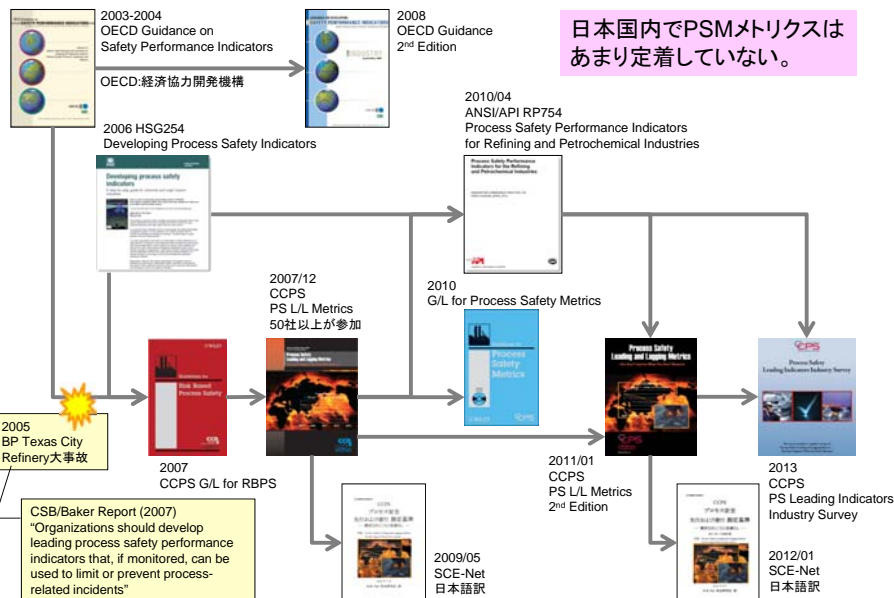
プロセス安全メトリクス

プロセス安全メトリクス (CCPSの定義)

A standard of measurement or indicator of process safety management efficiency or performance.

- プロセス安全管理の効率や性能を表す測定値や指標の標準
- 改善するには、実際に改善されているかどうかを測るためのパラメータがいる。そのパラメータをメトリクスという。(SCE-netの補足説明)
- Metrics = Indicators

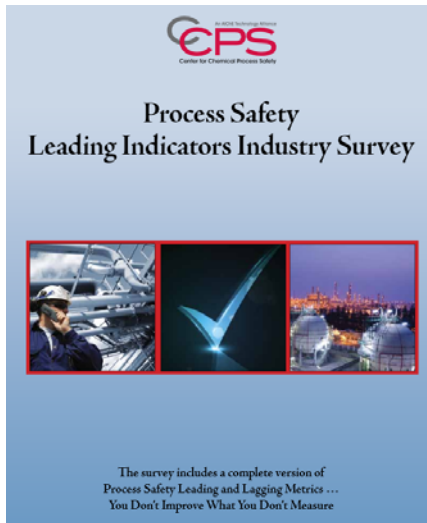
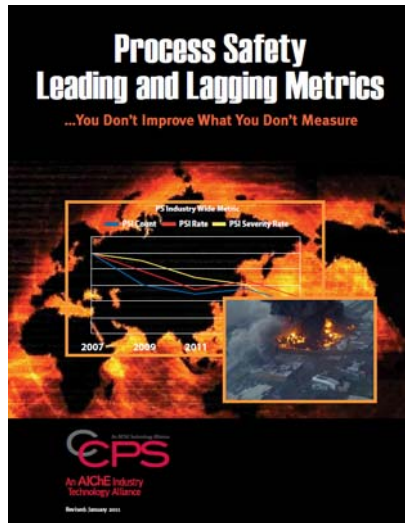
PSMメトリクスの歴史



RBPSの推奨する各エレメントのMetrics

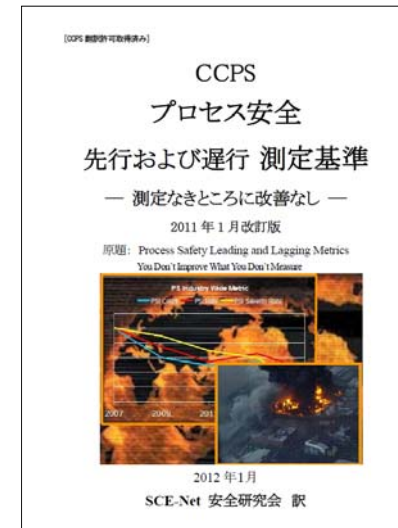
APPENDIX A: LISTING POTENTIAL PROCESS SAFETY METRICS TO CONSIDER (Basis CCPS Risk Based Process Safety Text and Committee)

PROCESS SAFETY CULTURE	Develop & Implement a	Monitor & Guide the Culture	Maintain a Dependable Practice
Results of periodic employee attitude or perception surveys.			
Number of open recommendations (from risk analyses, incident investigations, audits, safety suggestions).	X		
Frequency with which upper managers visit the worksite, or percentage of the scheduled visits that actually take place			X
Number of process safety metrics frequency with which they are communicated with the executive leadership team (or Board of Directors).		X	
Percentage of near misses and incidents identified as being caused by unsafe acts or shortcuts.	X		
Percentage of the required attendance achieved for meetings addressing process safety.	X		
Average response time to the resolution of a process safety suggestion.	X		
Number of meetings addressing process safety that are conducted per year.	X		
Frequency with which relevant process safety statistics are shared with the organization.	X		
Number of process safety suggestions reported each month.	X		
Percentage of managers and supervisors trained on the important sound process safety culture.			X
Relative frequency and emphasis of process safety-related topics production in management communications			X
Number of communications from senior management to the general workforce promoting/discussing process safety			X
Number of times per month managers (area/unit) visits work sites and discusses process safety			X
Manager attendance at management review meetings.	X		
COMPLIANCE WITH STANDARDS	Conduct Compliance Work Activities	Follow Through on Decisions, Actions, and Use	Maintain a Dependable Practice
# of incidents/near misses related to standard violations			X
The number of compliance violations per year.		X	
The number of non-conformances to non-regulatory standards per audit.		X	
% of existing standards reviewed to ensure evergreen status (per a pre-defined schedule each year)	X		
The average amount of calendar time between standards system review completion & closeout of all action items.		X	
The number of people trained on standards activities.			X
% of training on standards completed per schedule			X
The number of existing standards revised per year.	X		
The average amount of calendar time taken for standards reviews.			X
The number of standards organizations meetings attended per year.	X		
The number of new sources of standards identified and adopted during the past year.			X
The number of audits in which standards element personnel participated.	X		
The number of identified standards applicability changes	X		



<http://www.aiche.org/ccps/resources/tools/process-safety-metrics>

© Copyright Osaka Systems Planning, Inc.

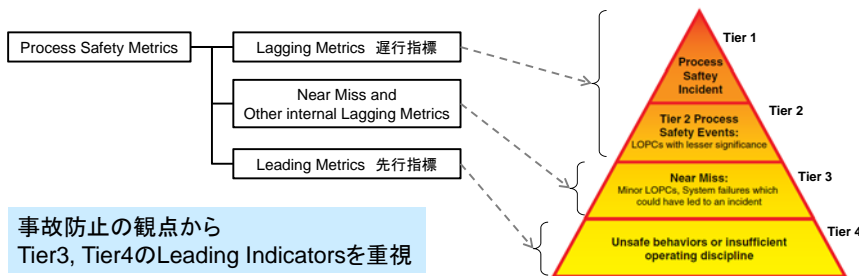


<http://www.aiche.org/ccps/resources/tools/process-safety-metrics>

© Copyright Osaka Systems Planning, Inc.

CCPSのプロセス安全メトリクスの分類

分類		対象Tier	内容
Lagging Metrics	遅行指標	1, 2	過去の実績を振り返るためのメトリクスのセット。業界全体のプロセス安全メトリクスの一部として報告されるべき重大さのしきい値に達する事故をベースにしたもの。
Near Miss And other internal Lagging Metrics	ニアミス その他社内 の遅行指標	3	軽微な事故、あるいは一つまたは複数の防護層を作用させたような不安全状態を示すもの。これらの出来事は実際に起こるものであるが、最終的に重大事故に繋がるような状態を示すよい指標になると広く考えられている。
Leading Metrics	先行指標	4	キーとなる作業プロセス、作業規律、事故防止対策層の成績を示す先行きの予測メトリクスのセット。

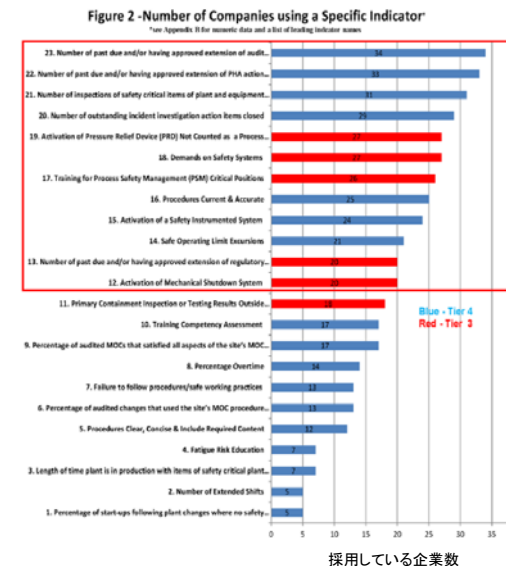


事故防止の観点から Tier3, Tier4のLeading Indicatorsを重視

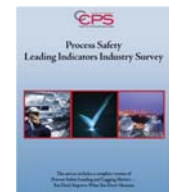
© Copyright Osaka Systems Planning, Inc.

出典: CCPS Process Safety Leading Indicators Industry Survey 2013

Process Safety Leading Indicators Industry Survey



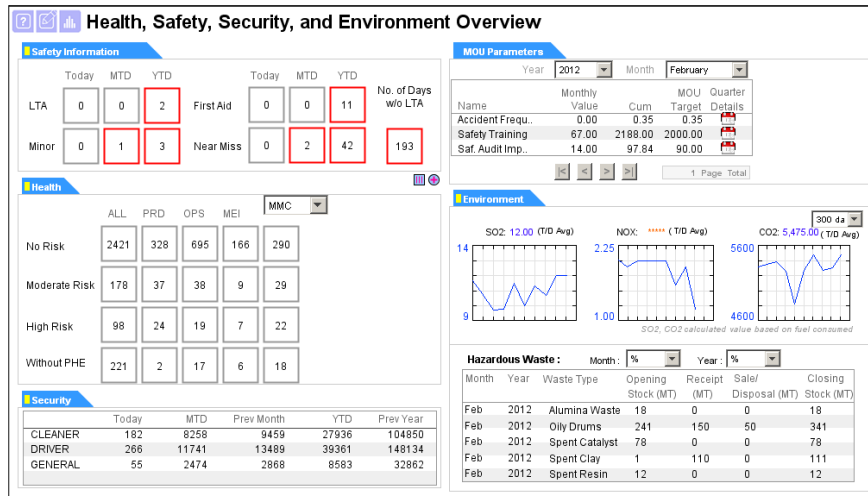
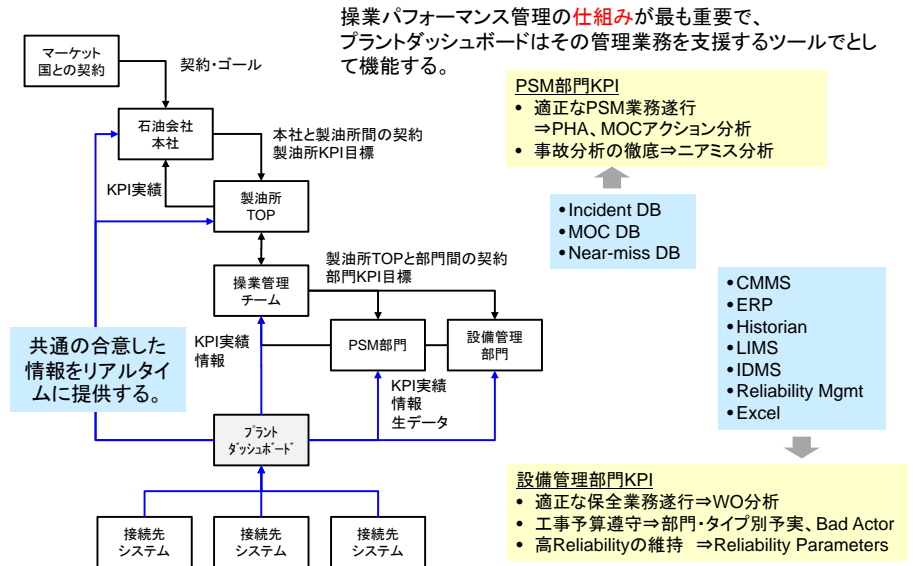
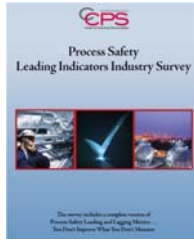
- 43社にSurvey実施
 - 赤はTier4(先行指標)
 - 青はTier3(ニアミス等)
 - 23のLeading Indicator(LI)が41社で採用されている。
 - 12の共通のLIが20社以上で採用されている。
- ↓
- CCPSメトリクス提唱後、5年以上経過しており、LIの活用は定着しつつある。



© Copyright Osaka Systems Planning, Inc.

出典: CCPS Process Safety Leading Indicators Industry Survey 2013

- 多くの企業がLIの価値を認識している。
- 企業は適正なIndicatorの検証や発見を試みている。
- 効果のある領域
 - PSMアクションのフォローアップ
監査結果、PHAアクション、MOCアクション、など
 - 「経験から学ぶ」や「逸脱の管理」
ヒヤリハットレポートや安全システムへのチャレンジ
 - マネジメントの関与の確保
- さらなるLIの理解や活用に対する取り組みが必要である。
- 弱いマネジメントシステムの上ではLIはネガティブな印象を与える。
ただ、LIの結果を改善と機会ととらえれば、改善が推進できる。
- そのためには、シニアマネジメントの関与がメトリクス成功のカギを握る。
- また、健全かつ信頼できるプロセス安全の長期の成功を得るには、LIの適用範囲を広げ、積極的に他企業と情報を共有し学ぶ必要がある。
- CCPSメンバーへの情報共有と2年ごとにSurveyを継続する。



以上