



項目をクリックすることで当該記事に進みます

技術紹介

工場施設の防災・減災のための地震対策 —シミュレーションによる問題解決の提案—

株式会社構造計画研究所
解析グループ 専門役員 梁川幸盛氏
エンジニアリング営業1部 担当部長 古川欽也氏

SIC戦略提言要約シリーズ - II 「科学技術」サブワーキンググループ戦略提言

「『現場』を重視する科学技術政策を：研究室連携による卓越システム構築プロジェクトの提案」

目次

I センター情報

- ① SIC2024年度連続講義「現代システム科学講座(第二回)」第5回『状態推定と予測』
(9月27日(金)-28日(土))開催案内
- ② SIC2024年度連続講義「現代システム科学講座(第二回)」第4回『学習・AI』開催報告
- ③ SIC後援イベント:「ロボット革命・産業IoT 国際シンポジウム 2024」(10月17日、31日)開催案内

II センター活動

- ① 2024年度第7回SICフォーラム開催案内
【日時】9月24日(火) 10:00~11:15 (オンライン、会員限定)
【タイトル】「レガシーを脱却しデータ活用を実現する攻めのモダナイゼーション」
【講師】島津めぐみ 氏 富士通株式会社 執行役員副社長 C00(サービスデリバリー担当)
SIC理事
- ② 2024. 8. 27 2024年度第6回SICフォーラム開催報告
【タイトル】貨物鉄道輸送 次世代への挑戦・進化
【講師】篠部武嗣 氏 日本貨物鉄道株式会社 取締役兼常務執行役員経営統括本部長
- ③ 2024. 8. 27 2024年度第8回実行委員会開催報告

III 会員一覧

お知らせ:SICの YouTube チャンネルを開設しました、ホームページ(<https://sysic.org/>)よりアクセス可能です

工場施設の防災・減災のための地震対策 —シミュレーションによる問題解決の提案—

株式会社構造計画研究所

解析グループ 専門役員 梁川幸盛氏

エンジニアリング営業1部 担当部長 古川欽也氏

1. はじめに

2024年度版ものづくり白書によると、我が国の製造業においては、国内他産業への波及・乗数効果や地政学リスクの備えの観点から国内投資の重要性が高まっている。一方、グローバルビジネス展開を急拡大した結果、収益の過半を海外市場で稼ぐ構造になっているものの、グローバル経営の仕組みが未整備のため利益率が低迷していると評している。この低迷を打破するためには“CX(コーポレート・トランスフォーメーション)による経営・組織の仕組み化”と“DX(デジタル・トランスフォーメーション)による製造機能の全体最適化、ビジネスモデルの変革が必要”と提言しているものの、製造業においては、どのようにビジネスモデルを変革しようとも、破壊的な技術革新を起こそうとしても、付加価値の源泉は“工場”であり、そこで働く“人”であると言える。また、製造現場の業務プロセスを熟知した上でデジタル実装の重要性が指摘されているが、現在使用されている工場は長年にわたり業務プロセスの改善に努めてこられた“知”と“汗”の結晶であるということは疑いもない事実であり、建物や設備を大事に使い、業務プロセスにおいてムリ・ムダ・ムラを無くすためあくなきカイゼンを続けてこられたことが、現在の競争力につながっていると考える。

その付加価値の源泉である国内工場は、常に頻発する地震や洪水などの自然災害を受けるリスクにさらされている。高度経済成長期に竣工した工場も数多く、これらのリスク対策は BCP(事業継続)の最優先事項の一つとなっている。

構造計画研究所は1956年に服部正^{まこと}(1926年—1983年)が構造設計事務所として創業した。創業間もなく服部正は単身渡米し、構造設計業務においてコンピューターの重要性を認識し、「地震国日本の構造計算業務をコンピューターで一変させてみせる」といった熱い思いのもと1961年に当時大卒初任給が1万2千円の時代に月額リース60万円の最新鋭機器IBM1620を導入した。コンピュータ導入後は多様な分野の技術者をそろえ、社会で起こる様々な課題をITを利用して解決していくことを目指した。

現在は多様な人才のもと、エンジニアリングコンサルティングおよびプロダクツサービスを柱にビジネスを展開している。<https://www.kke.co.jp/>

筆者らは、創業者の思いを受け継ぐかたちで、地震動・建屋の解析技術と補強設計の活用による工場の地震対策に取り組んでいる。

2. 耐震基準の考え方

日本の耐震基準は、1981年の新耐震設計法の施行を区切りとして、1981年以前を旧耐震基準、以降を新耐震基準と区別している。旧耐震基準では、震度5程度の中規模地震に対して倒壊しない耐震性能であるのに対して、新耐震基準では、震度6~7の大規模地震があっても倒壊しない耐震性能を目標としている。

1995年1月に発生した阪神淡路大震災で旧耐震基準の建物の被害が顕著だったため、同年12月に施行された耐震改修促進法では、耐震性能が劣る旧耐震基準の建物に対して構造耐震指標 I_s 値を用いた補強を要請している。

$$I_s \text{ 値(構造耐震指標)} = E_o \times S_d \times T$$

$E_o = C$ (建物の強度を表す指標) $\times F$ (建物の靱性を表す指標)

S_d : 形状指標(平面・立面形状の非整形性を考慮する指標)

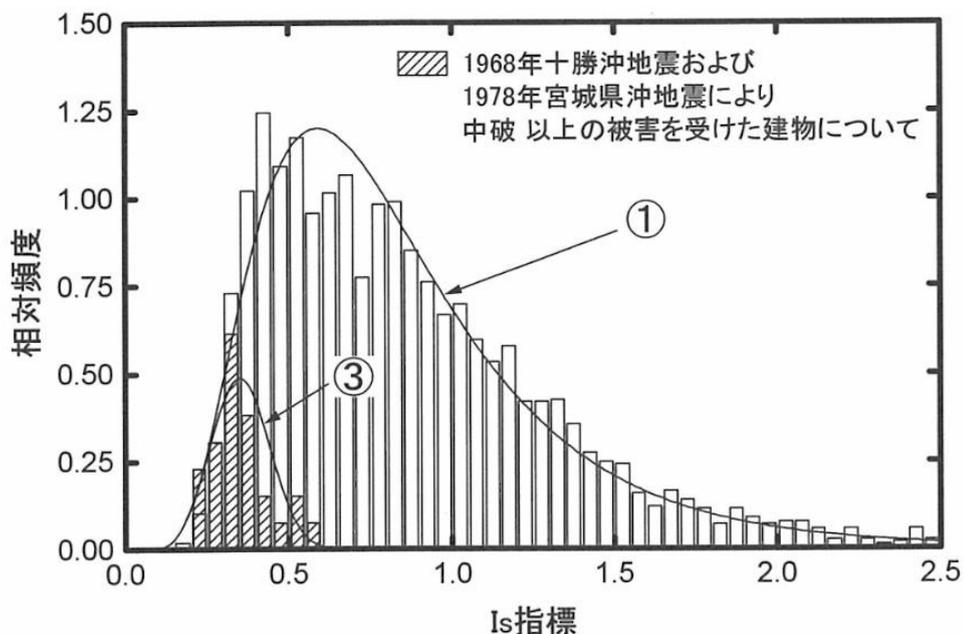
T : 経年指標(経年劣化を考慮する指標)

I_s 値の主体となる強度と靱性の積という考え方は、1980年代までの耐震構造に関する研究成果の集大成で優れた考え方であり、この考え方を採用した耐震改修促進法では、以下の判定値を採用している。

地震の震動および衝撃に対して

- (1) I_s 値 <0.3 または $a<0.5$ の場合：倒壊または崩壊する**危険性が高い**。
- (2) (1)および(3)以外の場合：倒壊または崩壊する**危険性がある**。
- (3) I_s 値 ≥ 0.6 の場合：倒壊または崩壊する**危険性が低い**。

I_s 値による指標は、地震被害の調査を行い、その結果から統計的に決めた指標である。その根拠となっているのは図1のグラフである。このグラフは横軸が I_s 値で、縦軸は建物相対頻度である。被害を受けた建物はグラフの斜線部にあたる。 I_s 値が大きい建物は被害が無く、小さい方に被害が集中している。 I_s 値が“0.6”を超えたものの中には大きな被害を受けているものは無い。ところで、このグラフの被害のサンプルは1968年十勝沖地震や1978年の宮城県沖地震での被害を元にしてしている。したがって限定的な地震に対する被害であり、全ての地震に対して絶対安全とは言いきれない。あくまでも過去の地震被害の例から考えて、統計的に倒壊の危険性は少ないだろう数値である。更に問題なのが、この被害のサンプルは鉄筋コンクリート造(RC造)の建物に関する数値であるという点である。工場やプラントなど様々な形状の機能に即した建物に多い構造形式である鉄骨造(S造)に関する数値ではないため、 I_s 値の指標もS造になると解釈が難しいということになってくる。



注) 曲線①は被害地震を未経験の建物群についての I_s 値分布を対数正規曲線で近似したものを、曲線③は1968年・十勝沖地震および1978年・宮城県沖地震で中破以上の被害を受けた建物群の I_s 値分布を信頼性理論により推定したものを、それぞれ表わす。

図1 地震被害を受けた鉄筋コンクリート造建物の I_s 値(2次診断)分布

出典:「既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・耐震改修設計指針・同解説(国土交通省・日本建築防災協会)」

この I_s 値を採用した補強では、作業内容のマニュアル化が行われており、誰がやっても比較的簡単に補強量が算出でき、かつ一定の精度が保てる。また一般の方にとって成果を把握しやすいというメリットがある。反面、耐震改修促進法で定められた工法しか評価できず、オイルダンパーのような減衰部材の評価ができないことや、地震と被害の対応関係が推定できず、結果として建物被害が推定できないために、避難や復旧の計画が立てづらいなどのデメリットも指摘されている。

3. 旧耐震基準の大型鉄骨建屋の地震対策

旧耐震基準の大型鉄骨建屋の代表として工場のような生産施設を考える。

工場を耐震改修促進法に基づき耐震診断を実施し、 I_s 値=0.6 以上とした補強(在来補強と呼ぶ)を実施しようとする場合、費用・期間の面で非現実的となるケースが多く発生する。理由は、在来補強では建物の全構面に補強を行う場合が多く、配管や電気ケーブルなどの設備と干渉し、大規模な設備のかわし工事が発生することによる。また対象建屋が工場のような生産施設の場合、稼働を長期に止めることはできないため、土日やお盆や年末年始などの長期休暇に合わせた補強工事となり、補強のための足場の敷設撤去を繰り返し、長期間の工事となり、莫大な期間と施工費用となる。さらに問題なのは、莫大な期間と施工費用をかけて補強できたとして、補強効果が上がらない場合があることである。

図2は、加速度応答スペクトル図と呼ばれる。縦軸は地震による最大応答加速度(建物を揺らす力=地震力)を、横軸は建物の周期を示す。折れ線グラフの一本一本は、それぞれが過去に発生した地震であり、地震により建物にかかる地震力が異なっていることが分かる。このグラフを見ると、同じ地震でも、建物の周期が異なれば建物に加わる地震力が異なるということも分かる。建物の周期が短い領域では地震力が小さく、0.1~1.0秒くらいの間は地震力が大きい。例えば建物の周期が1.0秒より長くなると、受ける地震力は急激に小さくなる。周期が短い建物は固い建物である。逆に長い周期をもった建物は、具体的には超高層や免震建物などであるが、小さな地震力で済んでいるということになる。したがってこれらの建物は受ける地震力が小さい領域を狙って、地震に対して有利な建物を設計している。

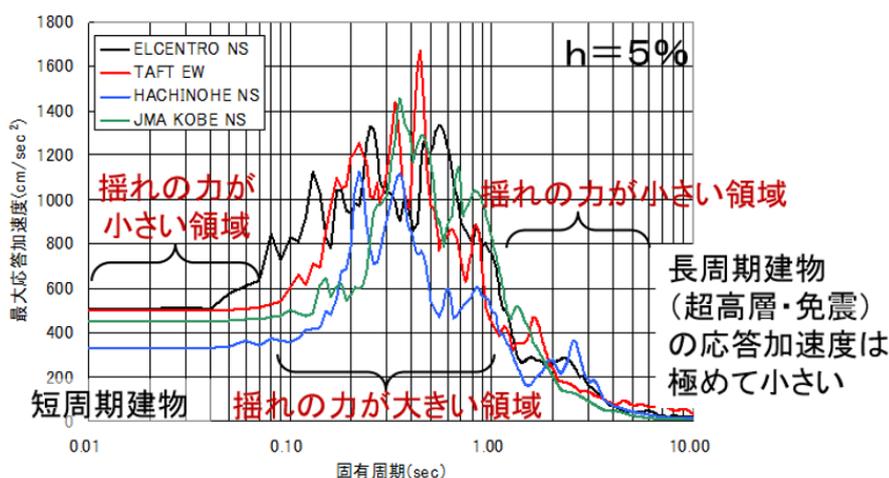


図2 加速度応答スペクトル図

低い耐震性能が社会的に許されない校舎や防災拠点となる庁舎の固有周期は、一般に0.4~1.0秒付近に分布するため、在来補強によって短周期化しても、地震力が極端に大きくなることはない。しかし、工場施設に在来補強を行うと、建物は固くなり短周期側になる。図3のグラフのように結果として大きな地震力を受けるとい問題が発生してしまう。この問題は在来補強では避けられない問題で、期間と施工費用をかけて補強できたとしても、補強効果が相殺されてしまう可能性が高く、補強の効率が悪い。

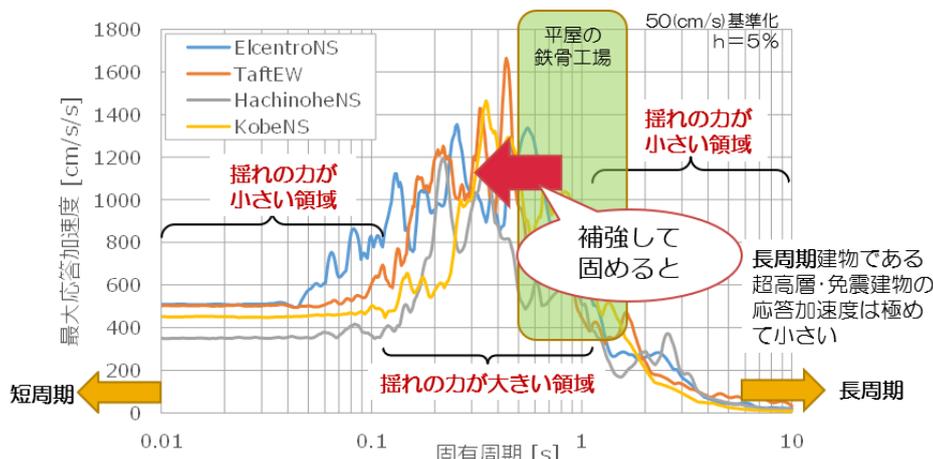


図3 建物補強と地震力の関係

4. シミュレーションによる問題解決の提案

ここからは、Is 値にまつわる問題をシミュレーション技術によって解決する話である。新耐震設計法の施行から43年以上、耐震改修促進法からも29年以上経過している。法律のベースとなる技術が確立してからを考えると40～50年程度は経過しており、当然、その間に様々な新しい技術が考案され使用されるようになった(図4)。これらの技術は主に重要構造物である原子力発電所や超高層ビルの設計で始まったやり方であるが、コンピューターの計算速度の増大に伴い、徐々に一般の建物にも適用できる時代になった。

筆者らは、これらの技術が重要建築物や超高層建物だけではなく、工場のように規模が大きいのに確立した工法がないというような建物に関しても適用できると考えている。

新耐震から43年、促進法からも29年、技術の発展普及

・地震発生から揺れが建物に伝わる場所までの各段階において、評価技術が発展・普及してきました。

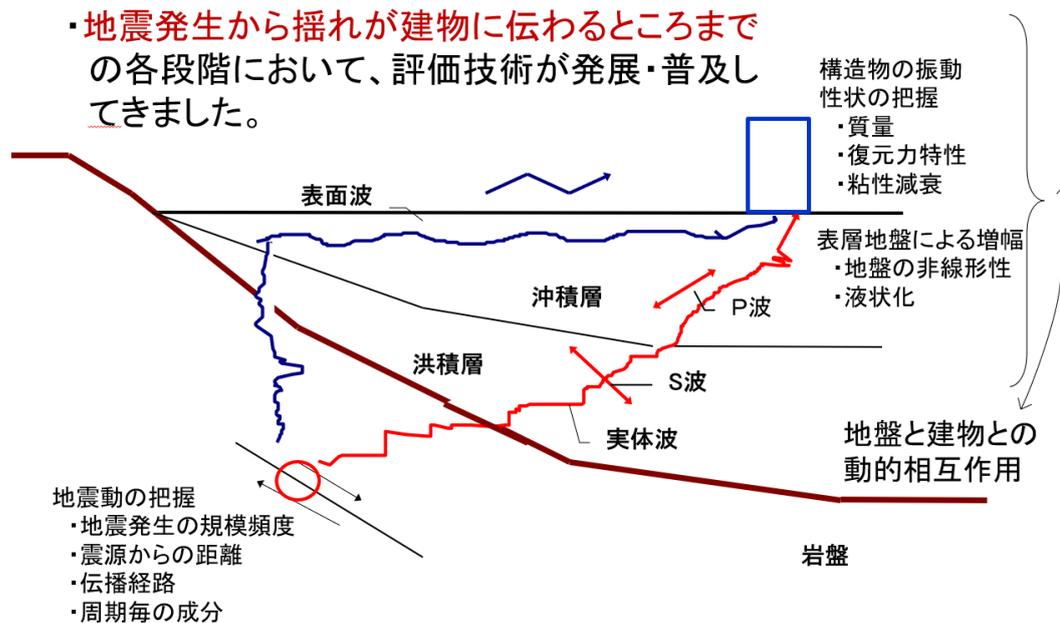


図4 地震波の伝播と評価技術

例として、図5のような典型的な三角屋根の鉄骨工場をシミュレーション手法で補強案を検討する。検討建物は、大型工場で築40年以上も経ったような三角屋根の鉄骨構造の建物であり、1スパンの柱間は15m程度あり、高さが8m、大きな機械を製造する工場である。実際はもっと何スパンもあるが、分かりやすいようにモデルのスパンを短くする。このような建物は、新耐震設計法の施行以前の建物であり、耐震診断しても「NG」となる。現場では設備などの釣り荷重があり、建物の中身は非常に複雑になっているが、主体構造はシンプルなトラス構造である。

- ・築45年以上の典型的な三角屋根の鉄骨造工場
- ・1スパンは約15m、天井高さは約8m。
- ・独立基礎、屋根はトラス(スレート屋根)、内部釣り荷重多数。
- ・既存不適格(耐震診断結果もNG)。

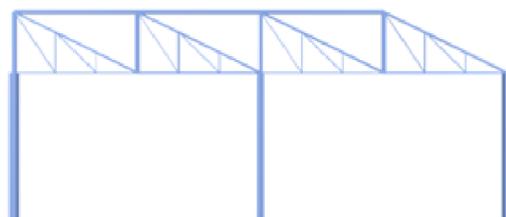


図5 工場モデルの概要

このような建物では、まず固有値解析という技術を使って、もっとも揺れやすい周期と揺れ方を調べる。絵にすると、図6のようになる。固有周期とは振動が行って返って何秒かかるかという時間である。この建物は1秒くらいの固有周期の建物になっている。分かりやすく言うと、物は引っ張って放すとブラブラと揺れるが、その揺れ方が固有モードで、これを計算で求めている。これが最も揺れやすい周期と揺れ方であるから、地震の影響を受ける周期となる。固有周期の計算で分かることは、この建物の周期が何秒なのか、つまり、これが先述の加速度応答スペクトル図のどの辺に相当するのかが分かってくる。加速度応答スペクトル図の横軸が周期になるから、1秒だったらこの辺かということで、この富士山の形の中腹付近にいるということがわかる。また、どの部材が大きく変形するのかわかってくる。この事例だと、柱脚がまず回転しているという事と、この辺の柱がかなり大きく変形するというのが分かってくる。

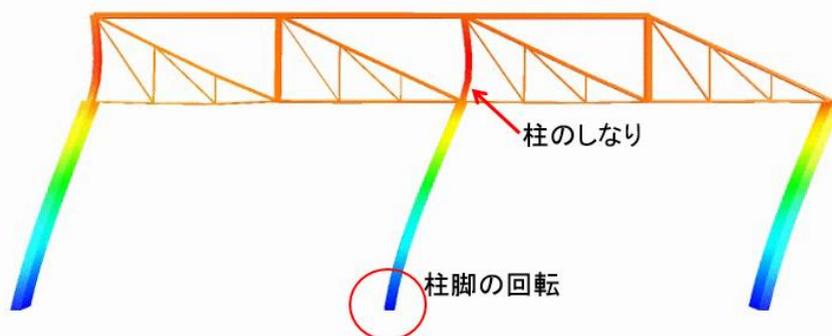


図6 工場の固有値解析結果

次に行うのが時刻歴応答解析となる。地震波を入力した時に建物がどうなるか？ この場合は、これは赤い部分が傷んで周期が伸びて、フラフラの状態になっていく。時刻歴応答解析では、こういう動きと変形量と損傷個所を知ることができる(図7)。通常は損傷の大きい赤い部分を補強するというのが自然な考えになるが、それ以外にも様々なアイデアがある。

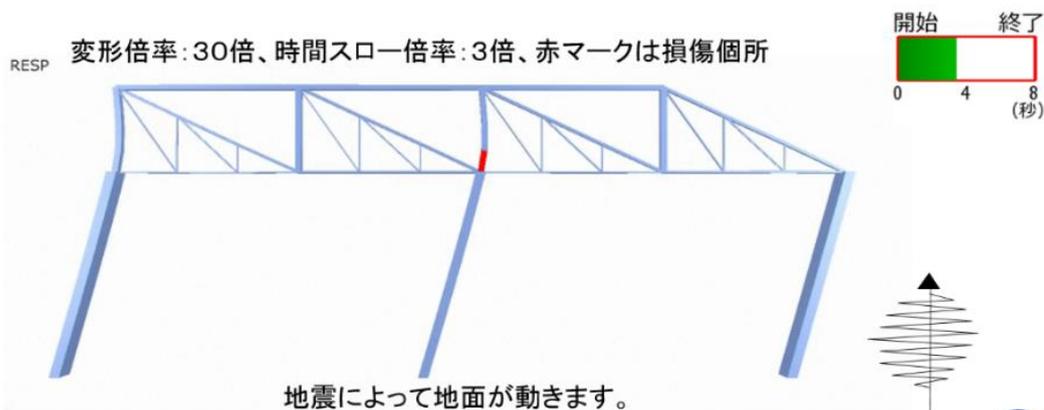


図7 時刻歴振動解析結果

時刻歴応答解析では共振現象を調べることができる。入力した地震動に対して、どれくらい大きな応答が出るのかが分かる。それと同時に考慮できるものとしては、接合部の破断や座屈、ブレースの部材の降伏である。また鉄は引っ張ると、ある応力を超えると弾性変形から永久変形が残るような領域(降伏)に入るので、大きな力がかかった時の材料の特性を考慮した解析が必要となる。普通の鉄の弾性状態とは小さな力がかかった時の力と変形の関係であり、力を戻せば形状も元に戻るが、永久変形が残るような状況(材料の塑性化)まで追跡できるというのが、この時刻歴応答解析の特長である。

一般的に l_s 値を上げるための補強計画を立てると、図8のように柱間にブレースを設置するのがオーソドックスな提案となる。横に変形するのだったら抑えていこう。こういう突っ張りを入れればいいだろうという思想である。単純明快であるが問題点として、ブレースを設置した個所は人も荷物も通れなくなる。また工場の場合は生産ラインや、経路には様々な配管や機械が置いてあるので、この案は現実的ではない。ここからブレースの設置個所の検討が始まるが、結局行き詰まることが多い。もともと補強箇所にラインが通っていたり機械があったり、移動するのが困難であったり、そもそも移動できないなど、仮に設置できたとしても工場を止めて工事する必要がある、また工場を止めている期間の事業の負担を考えると、結果的に高価になる。設計は単純で、材料としても安いのが、トータルの費用を考えると非常に大きくなる。

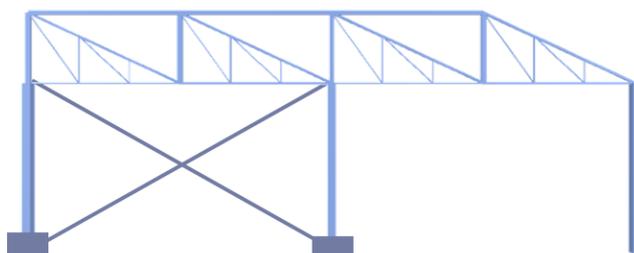


図8 ブレース設置による補強例

もう一つよく出てくる案が門形ラーメンでの補強案である(図9)。門形の架構を柱間に組み込むもので、これも 考えとしては明快である。しかし、これも実は邪魔にはなる。工場の柱の際には電気や水等の配管が、機械の寸法がギリギリで収まっていたりすると設置できない。またブレースと同様に施工の際は、工場を止める必要がある。

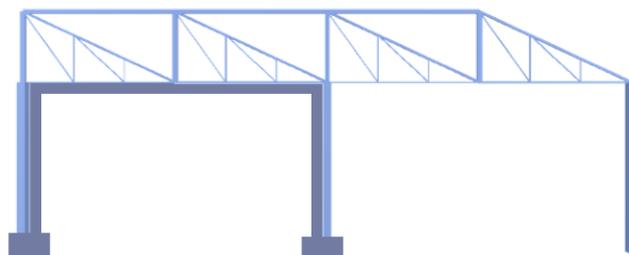


図9 門型ラーメンによる補強例

このようにいろいろ考えていくと l_s 値を上げる補強計画は結構高価になる、というのがよくあるパターンである。耐震改修促進法に従って提案した内容なのに大きな費用が掛かる。補強案を受け取る側からすると何カ月も工場を止めることは難しく、ほとんど補強実施が不可能となる。

時刻歴応答解析では、 l_s 値(耐力×靱性)を上げる静的な補強方法のほかに、建物の揺れを利用して地震のエネルギーを吸収するという動的な補強方法も発想することができる。例えば、外付け制震工法と呼ぶやり方である。外側にフレームを立ててオイルダンパーで受けることによって揺れを抑えることができる(図10)。

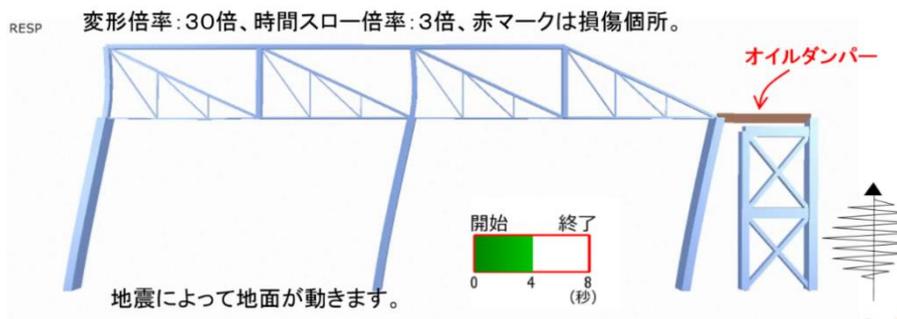
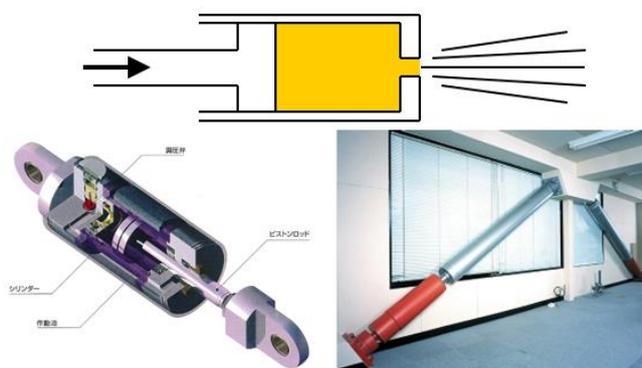


図10 オイルダンパーによる制震補強例

オイルダンパーとは、図11のように水鉄砲的な形状で、ピストンで圧力によりオイルが吹き出し、運動エネルギーになってエネルギーを消費していく仕組みである。最終的にはオイルの温度が上がることによって地震力のエネルギーを温度のエネルギーに変え、効率良くエネルギーを吸収することができる。

エネルギー吸収の状況を、図12のように表現すると、エネルギー吸収というのは変形と力を掛けたものであるから、グラフの面積と同等と考えることができる。このオイルダンパーの動作履歴を、横軸が変形で縦軸が抵抗力という形で描くと、うずまき状の形(桃色部分)になり、エネルギー吸収量を把握することができる。これはダンパーが引っ張ったり押し込まれたりしながらエネルギー吸収していくことを示す。地震による建物の揺れのエネルギー吸収をオイルダンパーに任せることができ、建物がエネルギー吸収しなくていいといえる。建物がエネルギー吸収するということは、建物が壊れることになる。例えば柱が壊れたり、壁が壊れたりすることでエネルギー吸収するが、それをオイルダンパーに任せることができるようになる。オイルダンパーによって変形が抑えられるので部材の損傷も少なく済む。また工場の内部の施工が少なく、工場は基本的に稼働したまま工事ができる。やはり工場を止めなくていいというメリットが一番大きく、補強のトータルコストも抑えることができる。顧客からも期間や費用の負担が少ないということが決め手になって、多く採用されている。

ただ、この工法は全ての建物に適応できる訳ではない。例えば、工場の外部にオイルダンパーを設置するための十分な敷地が必要であるし、接合部にフレームを作るだけの余裕が必要である。実際は建物ごとに地盤や想定地震などを考慮して個別に提案している。



左図：三和テック 株式会社、右図：カヤハシステムマシナリー 株式会社

図 11 オイルダンパーの構造

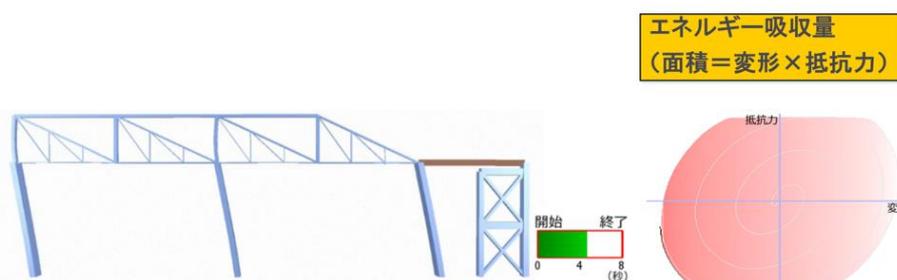


図 12 オイルダンパーによる地震エネルギーの吸収

シミュレーション技術の採用によって、実現できたことを以下に示す。

- ・今後の共用期間を考慮した納得性の高い地震動の設定(最大被害だけを想定しない)
- ・地震動毎の損傷程度・損傷部位の推定(地震ごとに建物の弱点を捉える)
- ・補強工事の難易度が高い領域や干渉部材を回避した現実的な施工プランの提案

しかし、新耐震設計法で採用されているとはいえ時刻歴応答解析法を用いることは、耐震改修促進法が要請する構造耐震指標 I_s 値を用いた補強ではないために、施主の社内説明・株主あるいは取引先への説明などで支障が出る可能性がある。このような問題については、公的な建築性能評価機関による技術審査だけでなく、実績ある大学教授による個別の評価など、様々な解決策がある。

5. 地震対策の進め方

近年、企業のサステナビリティや ESG 投資(TCFD)への関心が著しく高まっており、その一環として企業の防災や事業継続計画(BCP)に対する投資においても戦略的なアプローチが求められている。防災対策などの投資内容も、品質(Q)、コスト(C)、納期(D)といった視点から評価され、経営陣や社員を含むステークホルダーとの合意形成が不可欠である。製造業の工場の地震対策には、生産に関わる関係者も多く、設計、施工だけではなく設備の移設などを考えると、多大な時間と費用が掛かる。地震対策は大きな投資であり、投資計画を経営者など意思決定層へ説明するには、まず工場施設のあるべき姿を明確にして、想定すべき地震シナリオにおいて現状ではどのような被害状況になるかを評価し、そのギャップを定量的に分析した上で、ギャップを解消するための対策の必要性と、その効果についても定量的に示す必要がある。

筆者らは、現在のリスクを正しく評価し、受け入れ可能な被害レベルについて合意形成し、必要な対策を確実に実施し、その効果をモニタリングによって検証し、より良い対策を施していくという循環を提案する(図13)。

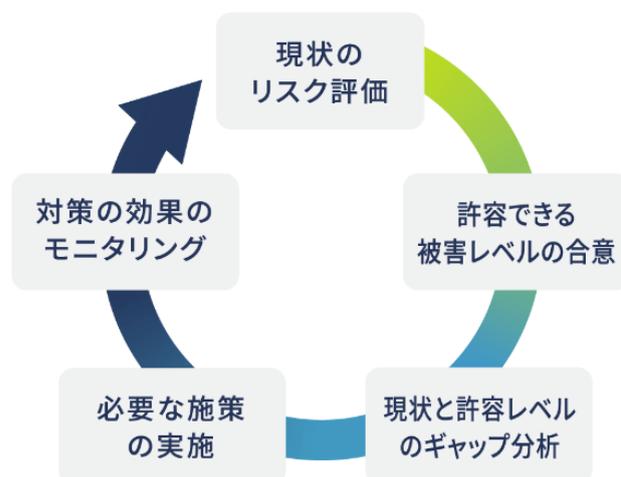


図13 地震対策の進め方

6. まとめ

I_s 値に関する利点と問題点を示した。耐震補強の目標である I_s 値(=0.6)は、1968年の十勝沖地震、1978年の宮城沖地震における鉄筋コンクリート造建物の被害統計値を元にした指標であり、工場を I_s 値指標で耐震補強をする場合、ほとんどの工場は鉄骨造であり、発生する地震も様々であることから、その効果やコストの面で、必ずしもベストとならないケースがある。

新耐震設計法の施行から43年以上が経過し、表層地盤の影響も考慮して建物の振動挙動を把握するシミュレーションの技術も普及している。また阪神淡路大震災以降、国の機関により主要活断層や海溝型地震の場所、規模及び発生確率に関する調査研究が進んでいる。筆者らは、超高層建築の設計でも用いる弾塑性時刻歴振動解析を用いて工場施設の地震対策を取り組んでおり、その効果やコストにおいて非常に良い結果につながった。

通常は「耐震補強を実施する=安全、耐震補強を実施しない=危険」というような認識を持ちがちである。しかしシミュレーション技術を用いる設計では、安全性とコストのバランスから設計目標をどこに置くのかを、力学的な根拠を明確にして決める必要がある(図14のブルーのゾーン)。

今後発生する地震に対して、ある程度の被害の発生を想定し、どこまでの被害を許容するのかという考え方も必要である。そしてシミュレーションによる定量的な被害想定は、地震対策の費用対効果の議論に有用であり、関係者の合意形成を促進につながる。

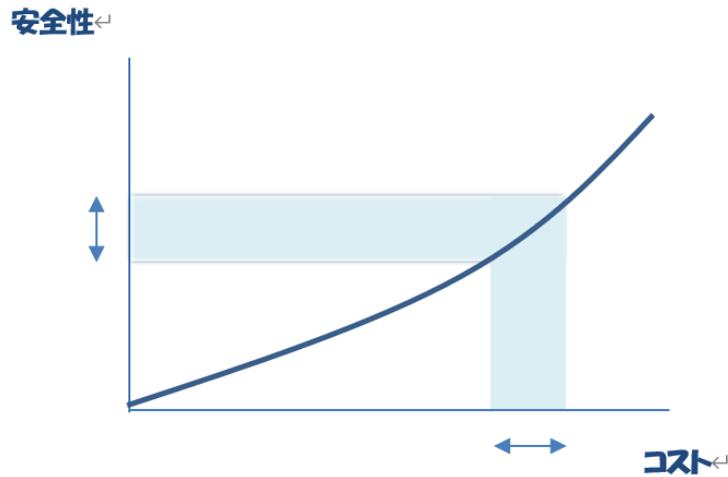


図14 安全性とコスト

これまでの筆者らの取組みが、国難ともいわれる南海トラフ地震が発生したとしても、付加価値の源泉である工場の被害を最小限に抑え、日本のものづくりの継続的な成長の一助になればと願っている。

(2024年8月16日原稿受領)

『現場』を重視する科学技術政策を：研究室連携による卓越システム構築プロジェクトの提案

木村英紀(SIC副センター長)

(1)日本の科学技術はなぜ失速したか

「失われた30年」を照射する数多くの指標のなかで、一人当たり GDP の国際比較や時価総額の国際シェアなどの急速な下降と並んで、日本の科学技術力の低落も著しい。現代において科学技術の発展がますます加速しつつあり、科学技術が社会を動かしていく力がますます強くなっていることを考えると、「失われた30年」への科学技術の責任は重いと言わなければならない。政府が「科学技術基本法」を成立させて「科学技術創造立国」を国是のひとつとして大々的に打ち出したのは1995年であるが、その年が「失われた30年」の始まりであったことは注目すべき符牒といってよい。

なぜこの30年間日本の科学技術力が失速したかについてはすでに多くの論評がなされており、詳細に論じた著書も数多く出版されている。その問題を全体として論じるには日本の教育文化の深いところに足を踏み入れなければならないので、ここではその問題に深入りしない。関連してちょうど同じ時期に政府(文科省)が手を付け始めた「大学改革」にしぼって分析と提言をしてみたい。

大学改革の政策内容は多岐にわたる。「シラバスの整備」「外国語による講義の増大」「大学の運営機構の改善」「大学院の整備充実」などがそれである。大学審議会や中央教育審議会で答申され文科省の政策として各大学に到達された。その中でも大きな影響をもたらしたのが「国立大学の法人化」と「拠点形成事業」である。この二つの政策は表裏一体といってよい。法人化によって国立大学は政府の組織ではなくなり、それぞれが独立した組織となる。これは大学にとっては国の法規制に縛られない組織としての自由度が増すが、他方では「独立行政法人通則」の適用を受け、運営費交付金が毎年1%ずつ減らされる。これによって浮いた財源は「拠点形成事業」に使われる。「拠点形成事業」とはいくつかの大学を選んで特別の格付けを与え、そこに傾斜的な投資を行うことによって「拠点大学」を形成しようとする試みである。「21世紀 COE」(2001)、「世界トップレベル研究拠点プログラム」(2007)、「グローバル COE」(2010)、「スーパーグローバル COE」(2014)、などの事業が矢継ぎ早に実施され、そしてその極め付きが今年度始まる「国際卓越研究大学」である。

これらの政策の実施によってこの30年間、特に国立大学は大きく変貌した。国立大学は何とんでも日本の科学技術力を体現する組織である。2013年第二次安倍内閣が発足時に打ち出された「日本再興戦略」では大学改革も大きく取り上げられ、10年以内に世界大学ランキングで100位以内に日本の大学が少なくとも10校はいることを目指すと宣言している。最も権威があると言われている大学ランキング「THE」の2023年版では、東大が29位、京大が55位であり100位以内に入っている日本の大学はこの2校のみである。ちなみに2013年は100位以内では東大が23位、京大が52位のみであるから、10年間でむしろ順位を下げたことになる。大学ランキングだけでなく、影響力の大きい論文(被引用論文の数の多い)の数でも今年度は日本はイランよりも劣る世界13位である。このように、政府が大きな努力を傾けた「拠点形成事業」は残念ながら実を結ばなかったと言える。

法人化によって毎年運営費交付金が減らされることは大学の人件費や図書費、建物の整備や補修などの経費を直撃する。収入減を補うため各大学は「拠点化事業」に応募してその格付けがもたらす財政支援に頼ろうとする。しかし「拠点校」の資格を得るためには必ずしも研究力が重視されるわけではない。「ガバナンス」や「国際化」「経営力」などがむしろ重要な要素となる。このような項目では、規模の大きい歴史の古い実績を誇る有名大学が圧倒的に優位である。

「拠点形成事業」のもう一つの問題は、「拠点」のイメージが欧米の大学に範を求めていることである。シラバスの整備はその典型的な例である。宿題のテーマまで細かく書いたシラバスの提出を求められた教員の困惑は、上から目線の大学改革の縮図であった。大学の意思決定機関に外部の人材を導入することもその一つである。従来は「評議会」が最高の意思決定機関であったが、多くの大学でその上に「役員会」「理事会」などをおき、そこに経営者やジャーナリスト、官僚などを任命するようになった。その結果大学の運営に「経営的視点」を重視することが求められ、「学問的視点」「教育的視点」が軽視される傾向が生まれた。

「拠点形成事業」の問題点は、大学を総体として評価し大学それ自体に格付けを与えたことである。大学の個性や高いレベルの教育、地域の評価などは反映されにくくなり、それによって大学間の格差は一挙に増大した。

その地ならしをしたのが国立大学の法人化である。大学の間に格差があるのは当然である。長い歴史の中の営為でいろいろな形で格差が生じるのは仕方のない事である。しかしそれに政府がお墨付きを与えたり、格差が増大する政策を行うことは決して勧められることではない。

(2)現場を重視し日本の大学の良さを生かす科学技術政策を。

日本の製造業は「現場」を重視してきた。日本のものづくりの強さは「現場力」の強さにあることは多くの人々の認めるところであり、国内のみならず国際的にも認められてきた。「現場」の士気を高める工夫を凝らすことは経営戦略のかなめとして重視されてきた。それが功を奏して日本の製造業は1980年代に世界を制覇することが出来た。

科学技術の分野では製造業以上に「現場」が重要である。研究の成果は研究者個人が対象と直接向き合っている思考、実験、そして共同研究者との対話の積み重ねによって生み出される。むしろ現場がすべてであると言ってよい。現場を研究者にとって活動しやすい場所にする、それによって現場の士気を高めること、は研究指導者の責務の一つであり、産業界の視点からはこのことは強く主張したい。このことを忘れた科学技術政策は本質的な実効性を持たないと考える。前節で述べた「法人化」や「拠点形成事業」は現場を軽視した政策として問題が大いにある。その視点から最も重要なものは研究者の数である。最近では単なる人数ではなく、実質的に研究に使える時間をベースにした「フルタイム相当研究者数」(FTE)が指標として使われているが、FTE で測った日本の研究者数は諸外国に比べて減少傾向にある。拠点として選ばれた大学でも決して増えていないことが分かっている。

日本の大学における研究開発の現場の最小単位は「研究室」である。リーダーである教授、その配下の若手のスタッフ、そして大学院や学部の学生が、一つのまとまった集団を形成し、関連する一連の研究テーマの下に思索や討論や実験を積み重ねていくのが研究室である。明治期に帝国大学に導入された講座制をその淵源としており、講座制が制度として実質的に消滅した後もその残滓として存在しているのが研究室である。文系理系を問わず日本の大学における研究形態であり、研究成果の「生産現場」であると言ってよい。

講座制の負の側面として閉鎖性や家父長制が問題となってきたが、他方メンバー相互の人的なつながりの濃密さが生まれやすく、時には研究を離れた様々な親睦の場が持たれ、研究を超えた話題についても対話交流を重ねることを通じてメンバー相互の理解と学習意欲の向上が図られる。このような研究単位の存在は、人間のつながりを重視する日本文化が生み出したおそらく日本独特の研究形態であり、日本の科学技術の強みを支えてきた要因のひとつである。

海外の大学でも「○○ラボ」と呼ばれる研究単位はあるが、同一の指導教官の下に率いられているというだけでメンバー相互の紐帯や仲間意識は乏しく、むしろ競争意識の方が強いのが実情と思われる。日本の大学の研究室はその意味では単一社会から生まれた日本の伝統的なたて社会を背景としたユニークで生産的な研究組織であり、それを存続発展させていくことが日本の科学技術力を回復する有力な道のひとつではないだろうか？

■ 「研究室連携による卓越システム構築プロジェクト」の提案

前節で述べたこれまでの科学技術政策の不十分な点を補い、産業界からの問題提起に応えるために、標題の新しいプロジェクトを提案する。このプロジェクトの特徴は以下のとおりである。

- ◎ 研究者個人ではなく研究室が研究の主体となる。これは日本独特の研究室制度が持つプラスの面を強調し、それをチームワークの「かなめ」として生かすためである。
- ◎ 大学院生を学生の身分のまま正規の研究員として受け入れ、プロジェクトに関する義務と責任を課す。それに見合う給与を支払う。
- ◎ 研究のターゲットは高度なシステムを構築することである。システム構築は常に先端的な要素研究と総合的なシステム研究の両者のマッチングが必要であり、研究と実用化が隣り合わせの分野である。
- ◎ 企業は研究室連合の研究母体に主体的に参加し、企業の視点から産業界の実態に適合するシステムが構築されるように恒常的に助言を与える。また、参加学生に対するメンターを派遣し、学生のキャリアパスについての助言を与える。

本プロジェクトでは、「研究」「教育」「実用化」をそれぞれの同時進行を通して互いに活動を強めあって実施できるように、研究の実施形態を構造化する。この三者は従来ともすれば互いに相反する使命であり、鼎立は難しいと思われてきた。このような考え方の下にそれぞれの活動は別々の時間を割り当てて両立させることが、これまでの大学での研究者の通常の様子であった。しかし、実際はこの三者を鼎立させることは可能である。可能

であるだけでなく、「研究」の成果が教育に効果をもたらし、実用化の推進が研究の進化を促し、教育レベルの向上が研究の質を上げることが出来る。つまり、この三者を Win-Win の関係に置くことが可能なのである。

研究室制度の欠点の一つは、その構成員の思考の枠組みが狭く閉じた「サイロ」に限定されてしまうことである。このプロジェクトでは広範な専門領域の連携交流が不可欠である「社会システム構築」をテーマとすることによって、その欠点を克服できる。特に異なる大学の研究室同士が交流する機会は現状ではまれなだけに、それを通して「総合知」の獲得が可能となると思われる。

要素研究、システム研究、実装研究をテーマとしている各大学の研究室の連合体にテーマに関連する企業が加わって研究組織が構成される。特に実装研究には社会学や経済学などの人文社会科学研究室の参加を重視する。

実施体制や資金配分などについては、提言書本体をご参照頂きたい。

SIC戦略提言「科学技術」サブワーキンググループ・メンバー

木村英紀(SIC副センター長 東京大学・大阪大学名誉教授)

出口光一郎(SIC事務局長 東北大学名誉教授)

本提言書は下記 URL からご覧いただけます

https://sysic.org/center_activity/3837.html

I センター情報

① SIC2024年度連続講義「現代システム科学講座(第二回)」 第5回『状態推定と予測』(9月27日(金)-28日(土))開催案内

SIC人財育成協議会では、2024年度6回連続講義「現代システム科学講座(第二回)」を企画しました。本連続講義は一般公開で、6回通しでの申込みを原則としていますが、各回単位の個別受講も可能となっています。

全体を通じての教科書として、木村英紀著「現代システム科学概論」(東京大学出版会、2021. 6)を使用します。

第5回のテーマは『状態推定と予測』で、オンライン(MS-Teams)開催です

【プログラム】

① 9月27日(金) 13時30分—17時30分

「状態推定と予測」 講師:木村英紀氏(東京大学・大阪大学名誉教授)

● カルマンフィルター

「演習」 講師:滑川 徹氏(慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科教授)

② 9月28日(土) 9時30分—12時

「データサイエンス特論」 講師:片山 徹氏(京都大学名誉教授)

● 粒子フィルター

● 状態推定特論

各講師の略歴は <https://sysic.org/news/3934.html> から開催案内の講師略歴を参照ください

個別受講受講料 SIC正会員・準会員所属の方 受講料 7,000円(教科書代4,000円別)/回・人
非会員の方 受講料10,000円(教科書代4,000円別)/回・人

受講希望者は [SICイベント参加登録ページ](#)

(<https://sysic-org.sakura.ne.jp/SICregistration.html>)

より、記載の案内に沿ってお願いします

テキスト等の手配がありますので、締め切り等の詳細はSIC事務局にお問い合わせください。

SIC事務局 メールアドレス office@sysic.org

電話 03-5381-3567

② SIC2024年度連続講義「現代システム科学講座(第二回)」第4回『学習・AI』 (7月26日(金))開催報告

第4回のテーマは『学習・AI』でした。本連続講義唯一のスクーリング形式(対面)での開催で、終了後交流会も行いました。

開催日時: 7月28日(金)10:00-17:00、終了後交流会を19:00まで開催

開催場所: 西新宿:住友不動産新宿グランドタワー5F コンファレンスセンター会議室

受講者数: 会場参加者33名および特別処置としてのリモート参加者1名 計34名(全回申込者数40名)

受講者ルポ① (7月28日(金)午前の部10:00-12:30)

講義4-1「学習の基礎」講師:木村英紀先生(東京大学・大阪大学名誉教授)

まずはシステム科学各分野の相互関係について復習し、今回のテーマである「学習」の位置づけについて、学習はモデリングを実施するためのツールとして用いる分野であることを確認した。

はじめに、「学習」というものが工学化した歴史について述べられた。古来より学習は心理学(哲学)のテーマであった。この位置づけを大きく変化させ、生理学のテーマとさせたのが D.V.Hebb である。D.V.Hebb が提唱した「Hebb 則」は、学習を生理学へと開花させ、脳生理学と心理学を結び付けた。この学習をさらに工学のテーマとしたのが Rosenblatt Perceptron の提起(以下、パーセプトロン)である。この提起には以下の意義が含まれる。

1. Hebb 則の人工化
2. 学習を機械的なアルゴリズムとして実現(機械学習の基盤)
3. ニューロンのモデル化
4. 「判別」という知的作業を工学(技術)の問題として定式化
5. パターン認識という工学分野を創出
6. 小脳のモデルとみなせることが後に判明

パーセプトロンを純粋数学的に表現すると、データに対して境界線を求める(凸集合を分割するための直線を引く)問題となる。また、パーセプトロンの収束定理についてもあわせて述べられ、この収束定理は逐次的に w を変えて有限回のステップで必ず正しい w に到達する手順を提起していると説明いただいた。そして、パーセプトロンの図式はニューラルネットワークの原型であり、小脳を表現していることも改めて示された。

次の強化学習の話では、「強化学習とは、学習のプロセスでは正答を与えない、教師のいない学習であると定義され、その代わり、結果に対する報酬を与え、学習者は報酬の大きさを基に正解を探る」と解説された。学習に報いる報酬の設定が困難なことが課題として存在する一方で、報酬が明確なボードゲームの分野では強化学習の強みが発揮されていると述べられた。

強化学習は Exploitation(シナリオの実行を通して、状態と行動の組み合わせに対する価値の評価を改善させること)と、Improvement(更新された価値に対して政策を改善すること)の手順の繰り返しである。このプロセスが最適な戦略に収束する保証はないという側面があるものの、最適化の手法が強化学習にも使えるのではないかと述べられた。

さらに、ボードゲームと AI について話された。ゲームと AI(探索)の歴史は長い。チェスにはじまり、将棋や囲碁がどのようにAIと関わっているのか、という話題にも触れていただいた。そのなかでも、棋士同士の対決では先手での勝敗は五分五分な一方で、将棋ソフト同士の対決は引き分けが多く、また、先手の勝率が7割という結果が出ていることは興味深いトピックだった。また、アルファ碁の仕組み、さらに、人間の対局記録を全く用いないアルファ碁ゼロの話題も挙げられた。

最後に、強化学習の進歩を通して得られた知見が今後どのように実生活に役に立つのか、未開拓の領域にどのように貢献するのか、これらは深く考える価値があるとして講義を終えられた。



講義中の木村英紀先生

(ルポ:田中理恵(構造計画研究所))

受講者ルポ②（7月28日(金)午後の部13:30-17:00、終了後同会場で交流会）

講義 4-2 「AI 特論」講師：麻生英樹先生（国立研究開発法人産業技術総合研究所）

本講義では、AIと機械学習の関係や生成 AI の仕組み、そして AI を用いたシステム構築についてもご説明頂いた。

はじめに、人工知能研究の歴史や機械学習と AI の関係について述べられた。人工知能の研究自体は1950年代から行われていたが、インターネットの発展により大量のデータの利用が可能となったことで、機械学習を用いた人工知能が急速に進歩したとのことだ。続いて、代表的な機械学習モデルの一つであるニューラルネットワークや、多層のニューラルネットワークを用いるディープラーニングについて解説頂いた。その後は、過学習や汎化性能に話題が移った。モデルを複雑にするほど学習用データに対する性能は向上するが、複雑すぎるモデルでは過学習が起こるため、他のデータに対する評価（汎化性能）も高くなるとは限らないことをご説明頂き、汎化性能の高いモデルを選択することの重要性を述べられた。



講義中の麻生英樹先生

次に、生成 AI について解説された。生成 AI はデータの確率分布を学習し、条件下で最も確率の高い画像や文章を出力する仕組みであることをご説明頂いた。画像や文章の確率分布は超高次元であるため学習は困難と思われていたが、深層ニューラルネットワークの利用により学習が可能になったとのことである。続いて、高精度で多様性の高い画像の生成を可能とした拡散モデルや、機械翻訳で高い性能を達成した Transformer、BERT や GPT などの言語モデル、そして ChatGPT についてもお話し頂いた。プロンプトの書き方のヒントや使い方のコツ、注意点についてのお話は、日常の業務で生成 AI を活用する上でも重要な内容であった。

講義の終盤には、AI を用いたシステム構築事例、導入時の注意点等について解説頂いた。在庫管理やデータセンターの空調管理などの導入事例や、構想から導入、維持管理までの各段階における注意点などが述べられた。技術が分かる人とビジネスが分かる人の両方の協力が重要であるというお話が印象的であった。

講義後のお二人の先生に対する質疑では、人工知能と人間の理解は何が違うのか、どうすればより人間に近づけることができるのか等の議論が繰り広げられた。麻生先生は「人間に近い賢さを実現するには言葉の情報と運動や触覚をリンクさせることが一つの解であるが、ディープラーニングや Transformer に匹敵するレベルの技術革新がなければ難しいのでは」と意見を述べられた。また、木村先生は、人間を理想としないような研究と人間に近づくことを目指す研究の二つの道があることを述べられた。最後に、麻生先生より「生成 AI を理解するためには理解すべきことが多いが、勉強するための情報はインターネット上で簡単に得ることができるため、手を動かして色々チャレンジしてほしい」とのお言葉を頂き、本講義は幕を閉じた。

終了後の交流会は、リモート開催ではできなかった講師と受講者や受講者同士の会話が弾み、大変盛り上がりしました。
(ルポ：中西 理(構造計画研究所))



SIC現代システム科学講座（2024年度）

第4回講義・交流会（2024年7月26日）出席者

③ SIC後援イベント:「ロボット革命・産業 IoT 国際シンポジウム 2024」 (10月17日、31日)開催案内

件名:ロボット革命・産業 IoT 国際シンポジウム 2024
～Call for action: 社会イノベーションに向けた製造変革～

主催:ロボット革命・産業 IoT イニシアティブ協議会(RRI)

目的:本年は10回目を迎え、更に国際とのパイプの強化、海外への情報発信と共に、
国内ものづくり産業の変革、ひいては日本の競争力向上を支えていきたいと考えている

日程・場所:二日間

Session Day : 10月17日(木)都立産業貿易センター 浜松町館 5F および オンライン
: 10月31日(木)機械振興会館 B2 ホール および オンライン

【プログラム概要】

Session 1 10月17日(木)11:00～13:00 【製造変革のイネーブラ:データスペース】

- ものづくりの世界でデジタルエコシステムがどのように形成され、その参画者がどのような期待値で参加しているのか、実践例の紹介を通じて理解する。
- 昨年まではデータスペースの基本的な理解を進めた。今年は社会実装段階に入った現時点での課題や苦勞、また、欧州で進む各種データスペース基盤のハーモナイゼーションのアプローチについて実践者から解説いただき、日本のデータスペース検討の材料とする。

Session 2 10月17日(木)14:00～16:00 【Industrial Sustainability】

- 世界の Thought Leader をお招きし、各地域の動向を紹介いただき、Session 1 の議論もふまえ 2023 年のグローバルでの産業界のデジタル化におけるビジョンについて理解する。各登壇者の考える「世界観(世界が将来向かうべき方向や現時点での課題)」を語っていただき、それとデータ駆動型社会、人と機械の協業、将来の AI などがどう関わっていくのかを語っていただく。

Session 3 10月17日(木)16:00～18:00 【日独連携協力 進捗報告】

日独連携協力 進捗報告(独政府共催予定)

本会議 10月31日(木)14:00～16:00 【Call for action: 社会イノベーションに向けた製造変革】

日本関係者による討議。企業の経営層をお招きし議論を進める。

お問合せ先:

ロボット革命・産業 IoT イニシアティブ協議会事務局 新家(にいのみ)

E-mail: office@jmfrrri.gr.jp

Tel: 03-3434-6571 Fax:03-3434-2980

Ⅱ センター活動

① 2024年度第7回SICフォーラム開催案内

【開催日時】 2024年 9月24日(火) 10:00~11:15 (オンライン@MS-teams)

【タイトル】 **「レガシーを脱却しデータ活用を実現する攻めのモダナイゼーション」**

【講師】 島津めぐみ 氏 富士通株式会社 執行役員副社長 COO(サービスデリバリー担当)
SIC理事

【参加申込】 (会員限定) SICイベント参加登録ページ
(<https://sysic-org.sakura.ne.jp/SICregistration.html>)
より、記載の案内に沿ってお願いします。

【講演概要】

企業は、今や企業経営に欠くことのできない情報システムを、真に役立つ IT に変貌させ、先が読めない激しい環境変化や、IT を武器に既存の業界秩序や伝統的ビジネスモデルを破壊するディストラクターヘスピーディに対応することが不可欠です。これまでレガシープラットフォームに閉じ込められ活用が進まなかったデータを経営の武器として活用するために、攻めのモダナイゼーションが求められています。

本講演では、攻めのモダナイゼーションについて、お客様の事例を含め、富士通株式会社の取り組みを紹介します。

【講師プロフィール】

島津めぐみ(しまづ めぐみ)氏

1987年 4月 富士通株式会社入社
2010年 4月 株式会社富士通システムソリューションズ
U.S.Branch プロジェクト統括部長
2019年 1月 富士通株式会社 執行役員常務
テクノロジーソリューション部門
デジタルインフラサービスビジネスグループ長
(兼)富士通エフ・アイ・ピー株式会社 代表取締役社長
2021年 4月 同社 執行役員専務
グローバルソリューション部門長
2023年10月 同社 執行役員
SEVP グローバルテクノロジーソリューション BG 長
(兼)全社モダナイゼーション担当
2024年 4月 同社 執行役員副社長



以上

② 2024. 8. 27 13:15-14:30 2024年度第6回SICフォーラム開催報告

参加者数： 45名(講師・スタッフ含む) (MS-Teams によるオンライン開催、会員限定)

【タイトル】「貨物鉄道輸送 新時代への挑戦・進化」

【講師】 篠部武嗣 氏 日本貨物鉄道株式会社(JR 貨物) 取締役兼常務執行役員経営統括本部長

司会 SIC副センター長 木村英紀

【講演要旨】

1. JR 貨物の概要

【断面輸送量】首都圏と関西・九州・東北・北海道間を結ぶ東海道線・山陽線・東北線等の幹線が貨物鉄道輸送の大動脈。1日に18.6万キロ走行し地球約5周分の走行距離に相当。

【取り扱い貨物】貨物鉄道輸送は「コンテナ輸送」と「車扱輸送」の2輸送形態で輸送サービスを提供。コンテナ輸送が大幅に伸長し、石油やセメントなどの車扱輸送は減少。コンテナ輸送では食料工業品や宅配便等の生活関連物資を始め、様々な品目を輸送。

【貨物鉄道輸送の特徴】①高い労働生産性(運転手一人でトラック65台分輸送)、②優れた環境特性(CO2 排出量営業用トラックの約1/10)、③中長距離輸送に優位、④幅広いニーズに対応できる鉄道コンテナ、⑤消費地・生産地に近い貨物駅、⑥危険品輸送に優位、⑦災害時支援物資輸送

【IT-FRENS&TRACE①】全国の貨物駅をネットワークで結んで、“システムによる自動制御方式”へ

【IT-FRENS&TRACE②】フォークリフトを RFID、GPS、通信、油圧センサ等で『IT 化』し、すべてのコンテナハンドリング軌跡をトレース。コンテナを、コンテナホーム、貨車(貨物列車)、トラック、のどの場所に留置したかをリアルタイムで共有、貨物列車位置と合せ、全国のコンテナ所在を把握。

【ナビゲーションシステム】鉄道事業者では初めてのナビゲーションシステム「PRANETS」を開発し、鉄道の“弱点”と言われてきた「コンテナ位置」・「列車遅れ」等の情報をリアルタイムに提供。(他社のコンテナも JR 貨物で輸送する場合はその RFID タグを事前に登録し自社のコンテナと同様なナビゲーションを行う。)

2. 激化する物流を取り巻く環境

①「貨物鉄道輸送の輸送量を伸ばす」ことが、「トラックドライバー不足」、「2024年問題」、「カーボンニュートラル達成」に寄与。これにより持続可能な物流の実現。

②政府の対応:何も対策を講じなければ、2024年度には14%、2030年度には34%の輸送力不測の可能性。そのため「物流革新緊急パッケージ」を策定。「緊急パッケージ」の構成は、●物流の効率化、●荷主・消費者の行動変容、●商慣行の見直しの4点。

③法改正によって選任が求められる CLO(Chief Logistics Officer)の役割

内閣府の戦略的イノベーション創造プログラムのひとつである「スマート物流サービス」を引き継いだ一般社団法人フィジカルインターネットセンター(JPIC)では、これから誕生する日本のCLOに、有益な情報や人的ネットワークの場を提供、物流における垂直・水平連携の促進を図るべく、『CLO協議会』を開催し、物流の全体最適を目指す。

3. 貨物鉄道輸送 新時代への挑戦・進化

①相次ぐ大規模輸送障害等により信頼性が揺らぎ、他モード(トラック・船舶)へ転移による最近のコンテナ輸送量の伸び悩みが経営を圧迫。関係者と連携したモーダルコンビネーション推進が必須。

- ②JR貨物グループでは、積替ステーションやレールゲート(物流倉庫)の活用や、10tトラックとロットが同様である31ftコンテナの拡大によって、トラック輸送と鉄道輸送の親和性を高め、相互に補完し合う「モーダルコンビネーション」の取組みを進めている。鉄道以外の輸送モードを通常時から活用するフェースフリーの取組みによって、災害時のトラック代行及び船舶代行の迅速な立ち上げを目指し、お客様へ安心な物流サービスを提供する。
- ③JR貨物グループが持つ「トラック+倉庫+鉄道」の機能を活かし、トラックドライバー不足等を背景にトラックでの輸送が困難となることが想定される500km超の距離帯を鉄道にシフト。全国の貨物駅の積替施設や倉庫施設と組合せることで、貨物駅を集貨・配達・保管の拠点としたネットワークを構築。
- ④コンテナ単位からパレット単位の受注へ(フィジカルインターネット)
 - ・一般の荷主が、パレット単位の荷物を、ワンクリックで、鉄道輸送利用できるようにする。
 - ・JR貨物は利用運送事業者と連携して、貨物駅構内に設置した積替えステーションを活用し、パレット単位の貨物を受注。5tコンテナに満たない小口貨物の混載に対応。
 - ・輸送余力を活用しやすい仕組みづくりを実現。
- ⑤貨物鉄道輸送と自動運転トラックを連携させたモーダルコンビネーション推進を目指し「株式会社 T2」と連携。効率的な輸送サービスの提供と輸送キャパシティの維持・拡大に加えて、自然災害等による輸送途断を回避し安定的な輸送サービスの実現へ。

【2050年に向けて物流界が目指すべき姿】

- ①カーボンニュートラルの実現
 - ②労働人口不足の中での効率化・省人化を徹底した輸送体系
 - ③人口減少社会における地域のヒト・モノ移動の確保増大するEC需要への対応
 - ・高齢化社会における医薬品輸送等の拡大
 - ・サーキュラーエコノミーの進展(廃棄物輸送)
 - ・地域活性化、地域産業振興の要請、等
 - ④基幹的鉄道ネットワーク維持、非常時への備えも含めた輸送体系
 - ⑤食料安全保障、経済安全保障(エネルギー、半導体等)、有事対応、大規模災害時緊急物資輸送等
- (文責:中野一夫(SIC実行委員))

【講師プロフィール】

篠部武嗣(しのべ たけつぐ)氏

1986年 3月東京大学法学部卒業、同年4月運輸省入省
 2007年 7月国土交通省大臣官房参事官(鉄道局 JR 担当)
 2008年12月 同 海事局外航課長
 2010年 8月 同 大臣官房参事官(航空予算)
 2016年 6月株式会社日本政策投資銀行常務執行役員
 2020年 1月日本貨物鉄道株式会社経営統括本部副本部長
 2022年 6月 同 取締役兼常務執行役員経営統括本部長



③ 2024. 8. 27 15:00-17:00 2024年度第8回実行委員会開催報告

開催形式： MS-Teams によるオンライン開催

出席者数： 実行委員11名、副センター長・監事・事務局各1名、出席者合計14名

司会 松本隆明実行委員長

議題

1. 報告事項

1. 1 SIC連続講義「現代システム科学講座」第4回開催結果と第5回開催予定 久保忠件事務局次長
第4回(結果) 7/26(金)『学習・AI』 対面講義 場所:住友不動産西新宿グランドタワー5F
第5回(予定) 9/27(金)-28(土)『状態推定と予測』 オンライン開催
1. 2 2024年度第6回SICフォーラム開催(8/27)(火)13:15-14:30 報告 同上
タイトル:「貨物鉄道輸送 新時代への挑戦・進化」
講師: 篠部武嗣氏(日本貨物鉄道株式会社 取締役兼常務執行役員 経営統括本部長)
1. 3 2024年度第7回SICフォーラム開催(9/24)(火)10:00-11:15 案内 同上
<https://sysic.org/news/4160.html>
1. 4 分科会活動報告 第17回 SOS 分科会(7/31(水))開催報告 澤田順一実行委員
1. 5 戦略提言活動 SWG 報告 久保忠件事務局次長
エネルギーSWG 報告書「エネルギー移行を促進する連携構築のための新システムの提案」
は公開済み https://sysic.org/center_activity/3837.html
1. 6 RRI 国際シンポジウム開催の後援依頼 久保忠件事務局次長
実行委員に対して電子メール審議の結果後援を承諾
1. 7 SIC臨時理事会 開催報告 出口光一郎事務局長
SICがOEPCに賛助会員(無料)として入会する事の賛否について電子メール審議(8/14-27)
1. 8 戦略提言シンポジウム開催に向けた検討について 松本隆明実行委員長
戦略提言シンポジウム企画 WG キックオフミーティング開催(8/30(金))16:30~

2. 広報と集客活動

2. 1 YouTube のSICチャンネルを使った広報活動について議論 久保忠件事務局次長
経営者研修講座の富士通古田英範氏と横河電機船生幸宏氏の講演ビデオを公開、
しばらく効果を観測し次のステップを判断

その他 次回(9月号)ニュースレター発行予定

中野一夫実行委員

掲載予定記事

技術紹介 「工場施設の防災・減災のための地震対策」 構造計画研究所 専門役員 梁川幸盛氏他

戦略提言要約シリーズ- II 「科学技術」

次回、次々回の実行委員会開催予定日時

2024年度第9回実行委員会 9月25日(水) 15:00-17:00

2024年度第10回実行委員会 10月22日(火) 15:00-17:00

Ⅲ 会員一覧

正会員

SCSK株式会社	NTTコムウェア株式会社
株式会社NTTドコモ	株式会社クエスト
株式会社構造計画研究所	株式会社JSOL
株式会社テクノバ	株式会社東芝
株式会社ニューチャーネットワークス	株式会社野村総合研究所
株式会社日立国際電気	株式会社日立産業制御ソリューションズ
株式会社日立システムズ	株式会社日立製作所 研究開発グループ 社会システムイノベーションセンター
損害保険ジャパン株式会社	東京ガス株式会社
東京電力パワーグリッド株式会社	日鉄ソリューションズ株式会社
日本郵船グループ株式会社MTI	ファナック株式会社
富士通株式会社	マツダ株式会社
三菱電機株式会社	横河電機株式会社
ロジスティード株式会社(旧日立物流株式会社)	

準会員

電腦バンク株式会社(準1)	三菱重工業株式会社 デジタルイノベーション本部(準2)
---------------	--------------------------------

(準1)インキュベーション会員、(準2)人財育成限定会員
(2024年9月1日現在:五十音順)

©SIC 2024.9

発行者: 一般社団法人システムイノベーションセンター(SIC)
代表理事・センター長 浦川伸一
編集者: SIC実行委員 中野一夫 (構造計画研究所)
事務局 〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-12-7 ストック新宿 B-19 号
URL: <https://sysic.org> E-mail: office@sysic.org Tel.Fax: 03-5381-3567