

フランス BIM 調査報告書

一般財団法人 日本建設情報総合センター

2019年3月

目次

1. はじめに.....	1
2. 目的.....	1
3. 視察参加者(所属、役職は当時).....	2
4. 日程と訪問相手.....	2
5. インタビューの様様.....	3
5.1. Olivier CELNIK(オリヴィエ セルニック)氏インタビュー.....	3
5.2. ESTP 見学.....	9
5.3. Christophe CASTAING(クリストフ カスタン)氏インタビュー.....	21
6. 取材を終えて.....	28
7. 謝辞.....	29
8. 付録 (ESTP パンフレット集).....	30

1. はじめに

一般財団法人日本建設情報総合センター(以下、「JACIC」という。)は、我が国における CIM および i-Construction の導入、普及を適切に行うため、buildingSMART International(以下、「bSI」という。)が推進する BIM の国際標準化活動に対して、国際的な情報の収集およびわが国の対応方針の審議・提案等を行うことを目的に、一般社団法人 buildingSMART Japan(以下、「bSJ」という。)と共同で国際土木委員会を設置し運営しております。

運営の一環として、年に 2 回行われる bSI Standards Summit に参加しておりますが、その様子は、事務局を構成している bSJ のメンバーが主体となって、国際土木委員会の場で報告しております。報告書は JACIC のホームページ(国際土木委員会のページ^{※1})でも公開しております。

事務局を構成する JACIC のメンバーも、Summit に参加し動向を観察し、JACIC-News などでも適宜状況を報告しておりますが、Summit の多くが海外で開催されていることから、渡航の機会を捉えて現地の BIM/CIM 関係者に取材することにも取り組み始めております。

本書は、2018 年の 3 月 26 日から 29 日にかけて開催された、buildingSMART International Summit, Paris France - 2018 に参加した際に、JACIC のメンバーが同地にて行ったインタビュー取材の様相を収めたものです。

2. 目的

2016 年 10 月 17 日～25 日にかけて、熊本大学小林教授の協力を得て JACIC はフランスに海外視察団を派遣しました。視察では、ENPC (École Nationale des Ponts et Chaussées: 国立土木学校)が運営する、「BIM 専門修士課程」について関係者にインタビューをしており、その様子は、「CIM を学ぶⅢ～モデル空間の活用に向けて^{※2}」の中でまとめられております。今回の視察の目的は、ENPC と「BIM 専門修士課程」を共同運営している、ESTP (Ecole Spéciale des Travaux Publics, du Bâtiment et de l'Industrie: 公共事業学校)を訪ねて、前回の調査を補完することです。

前回の現地コーディネーターであるストラスブール建築大学の佐々暁生准教授に再びご協力いただき実現しました。

※1 「国際土木委員会」のページ

JACIC のホームページに掲載(<http://www.jacic.or.jp/etc/kokusaidoboku/kokusaidobokuiinkai.html>)

※2 「CIM を学ぶⅢ～モデル空間の活用に向けて～」

JACIC のホームページに掲載(<http://www.cals.jacic.or.jp/CIM/jinzai/index.html>)

3. 視察参加者(所属、役職は当時)

日本大学 危機管理学部 教授	木下誠也
JACIC 理事	坪香伸
JACIC 審議役	尾澤卓思
JACIC 建設情報研究所 主任研究員	宮本勝則
JACIC システムエンジニアリング部 参事	横山善行

4. 日程と訪問相手

2018年3月29日 14:00	ENPC ^{※3} 教員	Olivier CELNIK 氏
2018年3月30日 10:00	ESTP ^{※4} 教員	Hilda MAITINO 氏
	ESTP 教員	Rita SASSINE 氏
	ESTP 事務責任者	Sophie-Caroline HUISMAN 氏
2018年3月30日 13:40	Egis BIM 責任者	Christophe CASTAING 氏

※3 ENPC : École Nationale des Ponts et Chaussées (国立土木学校)

※4 ESTP : Ecole Spéciale des Travaux Publics, du Bâtiment et de l'Industrie (公共事業学校)

5. インタビューの様様

5.1. Olivier CELNIK(オリヴィエ セルニック)氏インタビュー

- 【日 時】 2018年3月29日14時
- 【場 所】 La Défense、CNIT 内の Café New Yorkais
- 【対談相手】 Olivier CELNIK(オリヴィエ セルニック)氏
(ENPC^{※3} 教員)
- 【参加者】 木下誠也(日本大学 教授)
坪香伸(JACIC 理事)
尾澤卓思(JACIC 審議役)
宮本勝則(JACIC)
横山善行(JACIC)
佐々暁生(ストラスブール建築大学准教授、コーディネーター兼通訳)

※3 ENPC : École Nationale des Ponts et Chaussées (国立土木学校)

—JACIC は、国や自治体といった公共事業の発注者のために、あらゆる情報を収集し、それらを共有するプラットフォームを構築したり、電子入札の仕組みを用意したりという仕事をしています。近い将来、BIM を普及させ、クラウドで情報共有するという高い目標を掲げていますが、そのためには、BIM および BIM を利用したマネジメントに精通した人材を育成することが急務であり、セルニック先生にはその件についてアドバイスをいただければと思っています。よろしくお願いします。

微力ながらお力になれればうれしいです。

—ENPC および ESTP で BIM に関して行っているコースには、どのようなものがありますか。

社会人、修士課程(高校卒業+5年)卒業者を対象とした最も充実したプログラムが、学位を得られる BIM 専門修士課程(400時間)です。実務経験が5年を超え、高校卒業+3年以上のプロジェクトマネージャーを対象とした BIM マネージメントのコース「Certificat Chef de projet BIM」(BIM プロジェクトマネージャー資格、100時間、<http://formation-continue.enpc.fr/nos-formations-longues/nos-certificats/10-batiments-construction-durable-et-immobilier/268-bim--building-information-modeling/32097-certificat-chef-de-projet-bim.html>)は座学が中心です。

実務で製図工、現場監督などを務める社会人を対象とした BIM コーディネーター養成課程「Le Projet en BIM」(BIM 活用プロジェクト、150時間、<https://www.estp.fr/content/le-projet-en-bim-0>)は Revit を活用したプロジェクト演習が中心で、こちらも履修証明を得ることができます。なお通常教育課程でも修士1年のオプションとして BIM コースを選択することが可能です。

—BIM 専門修士課程について、もう少し詳しく教えてください。

BIM 専門修士は「建物・インフラストラクチャーの包括的設計およびライフサイクル」をテーマとして掲げています。BIM を利用したプロジェクトマネジメントを学ぶ場であり、3D モデリングや BIM 関連ソフトに習熟することには主眼をおいていません。ソフトの活用など技術的なことに割く時間は20%程度、異なる職能とどう協働していくかといったヒューマンな内容に80%程度の時間を割いています。教員によっては「BIM マネージャー養成コース」だと捉える人もいますが、私自身は BIM マネージャーというのは新しい職能ではなく、建築家やエンジニアといった既存の職能に付加される新しいスキルだと思っています。

1年の課程で授業・演習時間は400時間、うち ENPC での座学が、月3日間 x11か月 x7時間で計231時間、ESTP のコンピュータールームでの演習が、月2日間 x11か月 x7時間で計154時間、そ

れに加えてソフトのチュートリアルビデオや過去の講義を自宅で学習できる環境を用意しています。スクーリングのない毎月 3 週間は、所属企業あるいは研修先企業での実習ということになります。修了論文は 70 ページ程度で、人によって数十時間から数百時間執筆に時間がかかるようですが、それは 400 時間の中には含めていません。論文は理論的なものでも、実務に即したものでも、あるいはソフト開発に関係するものでも構いません。

—講義、演習風景を撮影したビデオはありますか。

講義については講堂の撮影設備を用いて撮ったビデオがあり、自宅からの通信学習でアクセスできるものもあります。ただしこれは教官各自のポリシーに委ねられており、私自身の講義も、土木 BIM のエキスパートであるカスタンさんの授業もビデオには撮っていません。コンピュータールームにはそうした設備がないので、演習風景を撮影したビデオはなく、写真があるのみです。演習は必ずしもコンピューター画面にへばりついて行うものではなく、主眼はあくまでもさまざまなメンバーと協働しながらプロジェクトを練り上げることなので、今日われわれがこのカフェで議論しているような風景が、演習室の内外で見られます。もし調査団の皆さまが過去の講義ビデオをご覧になりたいければ、学校の許可を得たうえでアクセスしていただくことは可能だと思います。

—セルニック先生ご自身はどのような授業を担当されていますか。

私自身は全体のコーディネートを担当しており、自身が講義するというよりはむしろ、さまざまな講演者を招いて面白い話をしてもらうことに力を注いでいます。いずれにせよ、ビデオには撮っていないのでお見せできないのは残念ですが。

—フランスでの BIM 教育熱はすごいと感じたのですが、BIM 専門修士課程に応募者が殺到して高倍率になったということはありませんか。他の学校でも BIM 関係のコースがどんどん開設されているのでしょうか。

150 人程度の応募者のうち 70 人程度を選抜していますが、今年は応募者が現時点で 70 人を超えており、例年より多くなりそうです。応募者のうち 4 分の 3 は優秀でモチベーションも高く、落とすにしのびないのですが、コンピュータールームの制約で 78 人までが限界です。

ENPC・ESTP 以外では、CESi(パリ・ナンテール、ボルドー、ラ・ロシェル、ストラスブールに拠点を置く

エンジニア養成学校)とクレルモンフェランの Polytech で BIM 専門修士の課程が設けられていますが、履修生は 10 人から 20 人程度でしょうか。CESi では短期的に効果を得たいと考える企業をターゲットに、さまざまな短期研修のプログラムを提供しており、むしろそちらがメインだと思います。(BIMworld の CESi スタンドで得た情報にて補足)

—日本の土木エンジニア教育では 2D の図面を読むことは学びますが、描くことは学びません。3D の素養については、ほとんどない状況です。フランスではいかがでしょうか。

建築学校では授業および演習の時間中に 2D、3D の CAD を学ぶのはずっと前から標準となっています。エンジニア養成学校でも CAD の授業はあるはずですが、詳しくはカスタンさんに聞いていただけますか。

—BIM 専門修士課程では発注者側からの受講生 2D CAD、3D CAD の素養のない人はいますか。その場合、BIM 関連ソフトへの習熟はどうなるのでしょうか。

本課程ではソフトの学習はあくまでも履修生の意思にまかせているので、それを目標としない履修生の中には、習熟度が高まらない者もいます。逆にソフトへの熟達そのものを目標とする人には、本課程を勧めていません。

発注者としての立場で履修している人にとっては、高価なソフトを用いて複雑なモデリングを行うことよりも、無料のビューワーを自在に操れることの方がよほど重要で、ひとつのビューワーをマスターするには数時間あれば十分です。ビューワーを用いて長さや面積、ボリューム等の量的情報を得たり、平面図や断面図を出力することも可能です。

これまで本課程ではビューワー操作について系統的に学ばせてこなかったのですが、来年からは最初の一週間でそれにあてようかと考えています。無料ビューワーだけで 15 種類ほどあり、易しくて機能が限られているものもあれば、さまざまなチェック機能が付加された少し難しいものもあるので、一通り特徴を知っておくことは大切です。例えば、ビューワーの一つである Solibri は一度にひとつしかファイルを開けることができません。

—現在、日本の公共事業は 2D の図面をもって発注者と受注者との間でやりとりされますが、図面は専門学校で養成された CAD オペレーターの手によって作成されます。発注者でも受注者でも内部で指揮をとっているのは土木エンジニアですが、3D の素養がないので、今後どう BIM に対応していけるのか心配です。

3D 情報をいちいち 2D に落とさなければ理解できないのではないかと。3D のモデリングを学ばせた上で前に進めようとする、今度は目先の技術にとらわれてプロジェクトマネジメントへの意識が薄れるのではないかと。

先に述べましたように、それにはビューワー操作の習得から入るのがいちばんかもしれません。途上国で固定電話の時代を経ずに携帯電話へ一足飛びしたように、必ずしもステップを経ていなくても大丈夫なのではという気がします。図面を描くことはおろか、読むことすら怪しい現場の作業員にとっても、BIM は便利なツールたりえると思います。

ENPC – ESTP にはマネージメントを主眼とした課程とモデリングを主眼とした BIM コーディネーターの課程がありますが、それぞれ 4 年と 2 年の歴史しかなく、コーディネーター課程を出たあとマネージメント課程へ進もうとする履修生が出てくるのかどうかはまだ分かりません。

—BIM のデジタルモデルを発注者と入札者および受注者の間でやりとりする場合、取り扱い属性情報が膨大になりますが、ネットワークの知識あるいはデータベースの知識というものは必要になってくるのでしょうか。

BIM 修士課程では、ネットワークやデータベースの基礎知識に割く時間は 1 日程度で、ほんのさわりだけです。もっと充実させるべきなのかもしれませんが、技術的な内容よりもヒューマンな内容を優先するようにしているので。

—BIM に関して国家資格あるいはそれに準ずるものはありますか。

現在のところはありません。学習時間が長く、学位としての重みをもつ専門修士が一番重要な位置を占めているのは間違いなく、それに次いで短期間の研修を経て得られる修了書が資格に類するものとして機能しているように思います。専門修士の中では ENPC と ESTP の共催するコースが一番古く、時間的、内容的にも最も充実していると私は考えていますが、この学位に信用性を付与しているのはエリート技術者養成学校としての ENPC と ESTP の二枚看板によることもまた大きいです。短期間の研修はさまざまな学校や建設情報誌の発行元である Moniteur などが実施しており、1 日間から 3 週間程度まで、さまざまです。設計・工事が適当に行われているかチェックする「監督局」の Socotec が今年の 7 月より BIM スキルに関する認定試験および面接を行って資格証を発行するようですが、今後どう発展していくかは分かりません。

コーディネーター注)

セルニック先生のお話では Socotec は研修後に資格証を発行するとのことでしたが、BIMworld に出展している Socotec の職員に話を聞いたところ、研修は一切行わずに、試験・面接結果のみによって資格を付与とのことでした。

—ENPC - ESTP の BIM 専門修士の学位は、国外でも通用するのでしょうか。

国外のインフラ工事の入札では BIM 環境を整えていなければ参加することすらできないような状況で、RATP(パリ交通公団)や SNCF(フランス国鉄)は、過去に BIM を利用して実現したプロジェクトを掲げると同時に、BIM 専門修士をもつ職員の数、BIM 研修修了者の数などを明記することで第一関門をクリアしている模様です。

ENPC - ESTP の BIM 専門修士が世界のどの地域で認められているのかは知りませんが、フランスを代表するものであることは確かだと思っています。

—本日はお忙しい中、時間を割いていただきありがとうございました。

いいえ。お力になれば幸いです。



写真 1：セルニック先生（右から 2 人め）と視察参加者

5.2. ESTP 見学

- 【日 時】 2018 年 3 月 30 日 10 時
- 【場 所】 ESTP^{※4}、パリ南郊外 Cachan キャンパス、BIM 専用コンピュータールームおよび会議室
- 【対談相手】 Hilda MAITINO (ESTP 教員、建築家)
Rita SASSINE (ESTP 教員、エンジニア)
Sophie-Caroline HUISMAN (ESTP、事務責任者)
- 【参加者】 木下誠也(日本大学 教授)
坪香伸(JACIC 理事)
尾澤卓思(JACIC 審議役)
宮本勝則(JACIC)
横山善行(JACIC)
佐々暁生(ストラスブール建築大学准教授、コーディネーター兼通訳)

※4 ESTP : Ecole Spéciale des Travaux Publics, du Bâtiment et de l'Industrie (公共事業学校)

—JACIC は、国や自治体といった公共事業の発注者のために仕事をしており、情報の収集や共有、そして情報化を担当しています。BIM を普及させるにあたって BIM および BIM を活用したマネージメントに精通した人材を育成することが急務であり、ESTP で行われている BIM 専門修士課程のコンピューター演習の内容を参考にさせていただきたいと思って今日は参りました。どうかよろしくをお願いします。

BIM 専門修士課程の演習は毎月 3 日間しかなく、今日は残念ながら該当日ではありませんが、通常教育課程の修士 1 年(日本の大学 4 年に相当)が BIM 専用コンピュータールームにて演習の授業をしているので、そちらを見ていただきましょう。



写真 2 : BIM 専用コンピュータールームのある建物の外観

コーディネーター注)

軽量鉄骨のプレハブで建てられた比較的新しい二階建ての建物に入る。19 世紀後半にパリの下水道および下水道整備に尽力したウジェーヌ・ベルグランの名が冠されている。BIM 演習室はその二階にあり、北東の一角を占めている。天井高は 4m ほどあって広々としており、床は茶色を基調とし、木のフローリングを想起させる絨毯敷き、北面の壁は ESTP のシンボルカラーである落ち着いたエンジ色に塗られている。細い横長窓が北面および東面の壁の高い位置にあり、直射日光を制限しつつ落ち着いた照度を確保している。西の廊下に面する部分はガラス窓およびガラス扉で構成されているが、複層ガラスであり隣の建物の工事騒音も入ってこない。

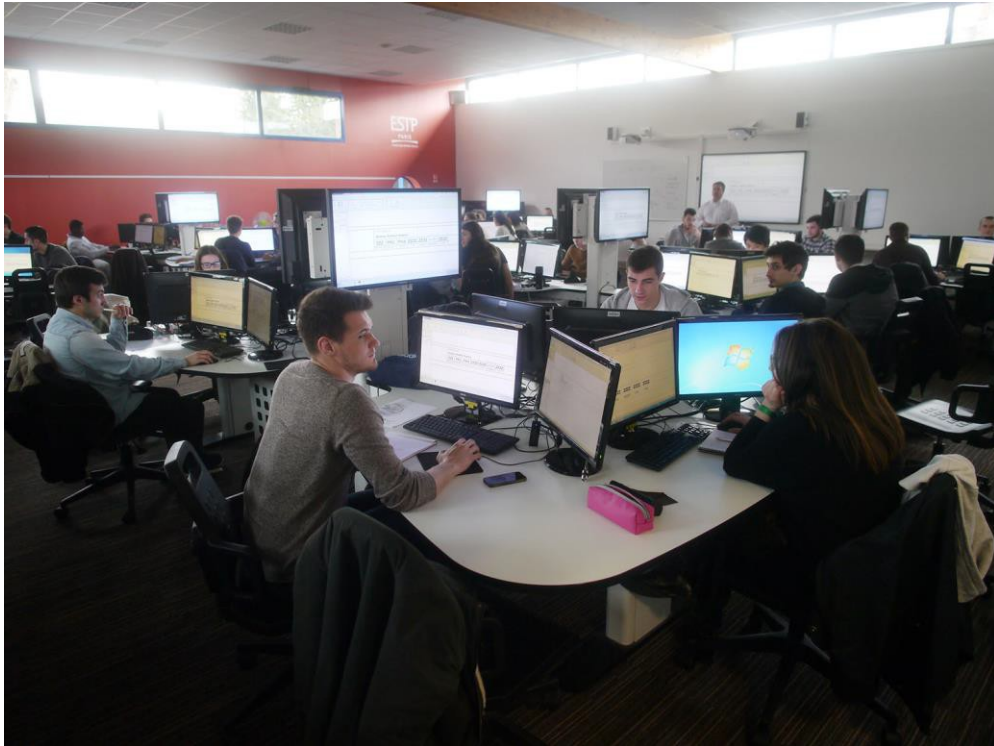


写真 3 : 演習の様子

コーディネーター注)

演習デスクは大きな三角のおにぎりがおにぎり二つ鉄アレイ状につながった形をしており、おにぎりを囲むように 3 人ずつ座る。教壇に対して背を向ける形になる学生も出てくるが、教壇の大画面と同じものが、アレイのすぼまった部位に高めに設置された大きなモニターに映されるので、教壇を振り返らなくても作業できるようになっている。各デスクの周囲にはスペースのゆとりがあり、部屋の中央には特に大きな空間があって、教官や学生の自由な移動を旨として設計されたように思われた。

—各学生ごとにモニター画面が二つずつあって、デスクも広く非常にゆとりのある環境ですね。

左のモニターには教壇の大画面と同じものが映るので、右にある各自の作業用モニターと対比しながら演習を進められるようになっています。

コーディネーター注)

一人の教官が教壇に立って授業を進めている。当日は二回目の演習授業で、図面の図枠および表題欄を BIM ソフトである Autodesk 社の Revit を用いて作成することがテーマ。表題欄の各項目についてその意味と意義を説明しており、略号については(たとえば改訂番号欄は Révision のかわりに Rév.と示されることが一般的、Indice のかわりに Ind.)特に注意を喚起している。

—本来なら実務で初めて経験するようなことを、学校できちんと教えられているのですね。

確かにそうですね。次回の作業から同じ図枠を使って提出図面を作成することができるので、とても有用なプロセスだと思います。

—教官の手元で各学生のモニター画面をチェックすることは可能ですか。

可能です。

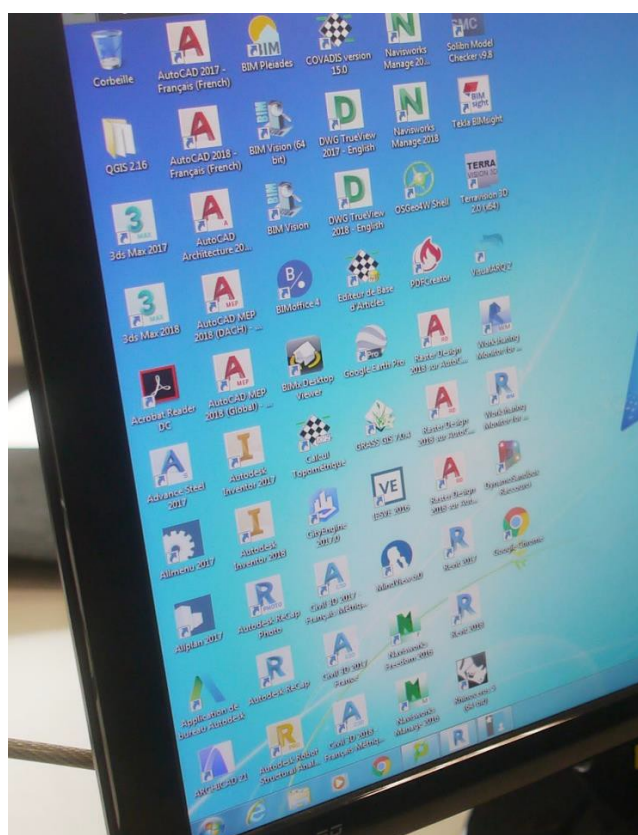


写真 4：ある学生のモニター画面

コーディネーター注)

ある学生のモニター画面のデスクトップには、各種ソフトへのショートカットが40ほど並んでいる。Revitを核とするAutodesk社の関連ソフトが多くを占めているが、Navisworks、Tekla、Covadis、Pleiadesなども見受けられる。これは大学4年生の演習であり、専門修士課程(大学6年に相当)とは内容を異にしているが、ここに並んでいるものが他の課程でも高い頻度で用いられているようだ。また、デスクトップ上の各種ソフトのショートカットはごく一部であり、その他のソフトも多く使用している。



写真 5 : ESTP の Cachan キャンパス本館

コーディネーター注)
ESTP の Cachan キャンパス開校時、1905 年に建てられた本館建物の会議室に移動。創立者 Eyrolles の名を冠した「Eyrolles 家族の家」と名付けられている。

—Eyrolles といえば建設関連の教科書で有名な Eyrolles 出版を思い浮かべるのですが、貴校の創立者は同一人物なのでしょうか。

はい。Léon Eyrolles が ESTP をパリに創設したのが 1891 年、各種研究所を擁するパリ南郊外の Cachan キャンパスを開校したのが 1905 年、Eyrolles 出版を創立したのが 1925 年になります。当館の向かい右手にある家屋に Eyrolles 一家がずっと住んでいたんですよ。息子のマルク、孫のセルジュの代まで学校の経営に直接関与していましたが、現在は経営にはタッチしていません。

—ということは、ESTP は私立のエンジニア養成学校なんですね。一般の学生の年間授業料はどのくら

いになりますか。

私学なので年間 7000€程度(調査時、日本円で 90 万円相当)です。年間 500€程度(同 6 万 5 千円相当)の国立よりは高くなります。



写真 6: 質疑応答の様子

—BIM 専門修士課程のスケジュールについて教えてください。

毎年 9 月に開校し、翌年の 7 月まで 11 カ月間の間、毎月連続 5 日間のスクーリングがあります。3 日間は ENPC での座学、2 日間は ESTP でコンピューターを用いた演習を通して BIM を活用したプロジェクト設計を学びます。

その後さらに 5 カ月間かけ、履修生各自が職業修士論文を執筆し審査を経た上で専門修士の学位が付与されます。スケジュールは大まかに以下のとおりです。

2 月～5 月	出願および選抜
6 月	合格発表、以降夏休み中は自宅での準備学習期間
9 月～12 月	BIM 活用プロジェクトを開始するも、ウォーミングアップ期間との位置づけ

- 翌 1 月～4 月 プロジェクト専念期間、4 月に中間発表
- 翌 5 月～7 月 プロジェクト専念期間、7 月に最終プロジェクト提出
- 翌 8 月～12 月 専門修士論文の執筆、審査

図 1: 専門修士課程「BIM 建物とインフラの包括的設計
およびライフサイクル」
(詳細は、8.付録 パンフレットNO.1 を参照)



Un programme riche de plus de 400 heures d'enseignement

- Les enjeux du BIM
Olivier CELNIK
- Innovation collective
Thibaut ROBERT
- Organisation des acteurs et du projet
Philippe-Yves PETIT
- Management de projet opérationnel
Christophe CASTAING
- Conduite de groupe, collaboration
et accompagnement du changement
Jacques GRANDJEAN
- Interopérabilités
Bernard FERRIES
- Le BIM pour construire
Marie-Claire COIN
- Collecte et structuration des données
Emmanuel FRITSCH
- Territoire, Environnement, Infrastructures
Christophe CASTAING
- Les outils du numérique
Rafik ZIBOUCHE
- Les dimensions juridiques
Anne-Marie BELLENGER et Amélie BLANDIN
- Les dimensions économiques
Florian POUILLY
- Modules optionnels
Thibaut ROBERT
- Thèse professionnelle
Thibaut ROBERT
- Les Ateliers Pratiques
Rémi LANNOY

Outres ces modules, des conférences
sont organisées en fin de journée
par les mastériens, lors desquelles
sont invitées des personnalités
reconnues du milieu professionnel.

図 2 : 400 時間以上の豊富な授業プログラム (パンフレットより抜粋)
※講座名の一部和訳は本書 P26 でも紹介しています。

上図のパンフレットは一例です。その他のパンフレットも入手いたしましたので、詳細は、「8.付録 (ESTP パンフレット集)」をご覧ください。

—履修生の主な出自について教えてください。

80人弱の履修生のうち、中心となるのはやはり設計者の立場にある建築家、エンジニアですができるだけ多様な人材が揃うように選抜しています。エンジニアはエンジニアでも、構造技術者や室内環境の専門家ばかりでなく、機械技術者、原子力技術者、情報技術者などがいます。その他の職能としては建設エコノミスト、法曹関係者などでしょうか。公共の発注者からの履修生も、数は少ないですがいます。

コーディネーター注)

2016年10月のJACIC調査では、フランスで初めて建築許可をBIMによるデジタル納品により取得したル・シコモールの低所得者向け団地を訪ねた。発注者であるEPAMARNE(フランス新都市開発公社)はBIM専門修士課程のパートナーのひとつであり、そこに勤める建築家のMaud GENTONさんはEPAMARNEより派遣され同課程を修了している。発注者側でBIMに精通した人材育成がどのように進んでいるのか、今後注視する必要がある。

—出願に必要な条件は何でしょうか。

基本的には通常教育課程の修士(高校卒業+5年)としていますが、実務においてエンジニアと同等のポストについているのであれば高校卒業+4年でもOKとしており、例外的に高校卒業+3年の学歴でも入学を認めることがあります。これらは社会人を積極的に受け入れるための措置とっていいでしょう。

—ESTPにおける演習の骨子について教えてください。

演習の目的を要約すると以下の6点です。

1. BIM活用戦略を身に着けること
2. BIMのシステムや協働作業に内在するさまざまな摩擦について理解し、それらを回避すべく早めに手を打つこと
3. 異なる職能や立場の人たちとオープンに議論し協働すること
4. ウォーミングアップ期間およびBIM活用プロジェクト専念期間を通し、これまでの職能の枠組みを少しずつ変えていくこと
5. 各人がそれぞれのBIM経験を積むこと
6. 今後の実務の展開に必要な心構えを身に着けること

—ウォーミングアップ期間に演習を通して学ぶことは何でしょうか。

同期間中、演習の作業を通して学ぶことは以下のとおりです。

- (1) 統合と可視化
- (2) 諸条件の分析と確認
- (3) アルゴリズム的、パラメトリックな設計手法、IFC のフォーマット
- (4) GIS(地理情報システム)と BIM の関係
- (5) 設計のプロセス、異なる職能との協働、プロジェクトマネジメント

(1)については、地理情報システム他からプロジェクトに必要な情報を抽出し、プロジェクトのデジタル模型に統合することと、ビューワーを用いてデジタル模型をさまざまな角度から見たり、平面図・断面図を出したりといったことを指します。

(2)に関しては、地形や地質上の制約、日照や騒音や温度環境といった自然条件、建築法規や都市計画法といった人工的条件の制約を系統的に分析およびチェックする作業を指します。

(3)については、便利な設計ツールを日常的に使いこなすだけでなく、その奥にアルゴリズムの考え方があることを理解すること、そして IFC フォーマットの特色、他フォーマットとの互換性などについて知るところを指します。

(4)の GIS については、(1)でも触れましたが、特に注意を要することなので再記しました。

(5)に関しては、実際に BIM を活用したプロジェクト設計を行うにあたって、必要な心構えやマネジメントのあり方を学ぶということです。トヨタを始めとする産業の手によって、品質管理の分析ツールとして生まれたフィッシュボーン図(魚の骨状の特性要因図)についても学びます。

—BIM を活用したプロジェクトの設計はどのような形で行われるのでしょうか。

設計は 6 人ずつ 12 のグループに分かれて行います。グループ分けは履修生の職能を考慮しつつ、特定の職能があるチームに偏らないように学校側で決めます。その上で各グループには構造や室内環境といった特定のテーマを授け、その分野に関する作業経験を深めてもらいます。

各グループはウォーミングアップ期間を含め 11 か月間で一つのプロジェクトの設計を行います。プロジェクトは建物のスケール、建物群のスケール、そして街区・都市的スケールの 3 つの観点から練り上げられます。プロジェクトは単一のグループが独力で仕上げるわけではなく、テーマを異にする別のグループより、「専門家」としてのアドバイスや協力を仰ぎつつ進めます。

—具体的なプロジェクトの実例を見せていただけますか。



写真 7：プロジェクトの敷地の一部として設定されたパリ環状高速道路の現状写真

これはパリ南端の一角を占める国際大学都市を敷地とするプロジェクトです。

パリ環状高速道路の内側にある既存の住居棟の増改築、環状高速道路を挟んで外側にある既存の住居棟との間を結ぶ歩道橋の設計がテーマです。増改築では共有スペースとアパートを増築し、アパートに光を導くアトリウムを新設することが求められました。

グループは、上述の 3 つのスケールからプロジェクトを取り巻くさまざまな条件や制約について、分析および確認することからスタートします。このプロジェクトでは環状高速道路に起因する騒音、増築するアパートの日照確保などがキーとなりました。

プロジェクトを進めるための道具立てを明確にするのもグループに課された大切なプロセスのひとつです。このプロジェクトでは、BIM ソフトである Autodesk 社の Revit を核に、パラメトリックデザインのツールである同社の Dynamo、さまざまな制約条件下での最適形状をアルゴリズムにより自動生成する同社の Project Fractal、温度環境シミュレーションのための Gritec 社の ArchiWIZARD を組み合わせて作業環境としています。歩道橋の設計に関しては構造の「専門家」グループの協力を仰いでおり、そこで使われた構造解析ソフトである Autodesk 社の Robot を加えたものが全体の作業環境となります。

増築するアパートはアトリウムからの採光に依存しているため、下階で十分な照度を確保するには、上階

部分を少しずつセットバックしてアトリウムの採光面積を増やす必要があります。同プロジェクトでは Dynamo を利用してセットバックの角度をさまざまに変化させつつ検討を行い、最終的な形状を決めています。その他のさまざまな制約条件の組み合わせに対しては、Project Fractal により膨大に生成される最適形状の中から、制約条件に優先順位を設けて絞り込みを行っています。

歩道橋に関しては構造の「専門家」チームの要請に従って構造解析用モデルを生成していますが、その過程で支承のモデル化の誤りが見つかり、修正を行っています。立場の異なる参加者との間の齟齬をいかにして調整するかというのは、ここで学ぶ大事なことのひとつです。

コーディネーター注)

設計された歩道橋は 4 つある分離帯すべてに橋脚が設置され、スパンを最小化するデザインがなされていた。環状高速道路の分離帯の下はさまざまな配管の巣になっており、歩道橋程度であれば、スパンを大きくして橋脚を減らす方が、車線制限を伴う配管の移動工事や橋脚基礎工事の節約になり一般に経済的なので、こうした選択は現実と乖離しているように思われた。

分離帯の下の配管がモデル化されていないために、「存在しない」として設計が進められているのか、あるいは土木系の教員が演習を見る時間があまりないのか、BIM の危険性を垣間見る思いがした。その後 Google マップにて敷地の現況を確認すると、1973 年竣工の環状高速道路の建設と同時に架設されたと思われるコンクリート歩道橋があり、4 つの分離帯すべてに中間橋脚を据える設計となっている。プロジェクトの歩道橋は現存橋の架け替えであり、そのために短スパン多橋脚のデザインを踏襲したものと思われる。

——地形および周辺構造物のデータをプロジェクトに利用した後、プロジェクトのデータを周辺全体のモデルに還元することは行われているのでしょうか。

実現するプロジェクトであれば意味のある作業ですが、あくまでも演習のプロジェクトであるため双方向の作業は行っていません。GIS および周辺構造物のデータのうち、プロジェクトに必要なデータを BIM モデルに統合、あるいは外部参照して読み込むことで、プロジェクトの練り上げから最終的なプレゼンテーションまで行っています。

—設計途中で複数のオプション、複数のデジタル模型が併存する時というのが必ず出てくるとは思います、それが一つに収斂するよう、システム的な工夫をされているのでしょうか。それともそういった選択はあくまでも話し合いで決めるのでしょうか。

そのことに関しては、あくまでもアナログに話し合いで決めています。

—デジタルモデルの詳細度(LOD)はどの程度に設定していますか。

設計が進むにしたがって少しずつ上げて行きますが、おおむね 250 から 350 の間でしょうか。

—ESTP には BIM に関する短期間のコースもいろいろあるそうですが、教えていただけますか。

こちらのカタログにすべてを網羅していますので、参考にいただければ。

—本日はどうもありがとうございました。

少しでもお役に立てたのであれば幸いです。



写真 8：質疑を終えて

5.3. Christophe CASTAING (クリストフ カスタン) 氏インタビュー

- 【日時】 2018年3月30日(金)13時40分
- 【場所】 凱旋門にほど近いレストラン、La Casita
- 【対談相手】 Christophe CASTAING (クリストフ カスタン) 氏
(Egis 社 BIM 責任者、BuildingSMART 会議の Infraroom 議長、ENPC 教員)
- 【参加者】 木下誠也 (日本大学 教授)
坪香伸 (JACIC 理事)
尾澤卓思 (JACIC 審議役)
宮本勝則 (JACIC)
横山善行 (JACIC)
佐々暁生 (ストラスブール建築大学准教授、コーディネーター兼通訳)

—BuildingSMART 会議で Infraroom の議長をつとめてられるカスタンさんは、IFC フォーマットの土木構造物への拡張などのテーマを巡って大阪大学の矢吹先生と密にコラボレーションされており、JACIC のメンバーもカスタンさんに様々な形でお世話になってきました。

カスタンさんは規格の制定や BIM を利用したインフラプロジェクトに関わりつつ、学校および社内での BIM 教育にも活躍される稀有な土木系の人材であり、本日はとくに教育関係についてお話を伺いたいと思います。どうかよろしくお願いします。

よろしくお願いします。

まず EGIS 社について紹介させてください。1万3千人の社員を擁するフランス最大の総合技術コンサルタント企業で、1998年に Groupe SCETAUROUTE から改称しています。旧社名から窺えるように、道路設計に強い技術コンサルを母体としつつ、鉄道、橋梁、空港、港湾、建造物、原子力、環境などを得意とする様々な企業体加わって現在の Egis 社を構成しています。

—Egis 社の BIM への取り組みについて教えてください。

Egis 社のようなコンサルタント企業にとって大切なのは、市場の要望に応えることです。フランスの建設市場はどんどん国際化しており、BIM テクノロジーの導入を強く求めています。

Egis 社では BIM は社内のあらゆるプロセスに関係するベクトルのようなものと捉えています。「BIM by Egis」という社内プロジェクトを立ち上げ、設計から工事入札までのプロセス、建設からライフサイクル全体の管理に至るまで、BIM を通して社内のあらゆるプロセスを再チェックしているところです。市場の要求に応えることで、結果的に生産性の向上、コストの削減につながると考えています。

ちなみに BIM マネージャーというのは新しい職能なのだろうかという問いに対して、Egis 社では職能ではなく、プロジェクトマネージャーの持つべきさまざまなスキルの一つであると考えています。

—Egis 社でのさまざまなプロセスの再チェックはどのような状況でしょうか。

Egis 社のさまざまな部門において BIM 活用の成熟度がどの程度であるか、四つの評価項目からチェックしているところです。

状況・コンテキスト	目標値 16 点 (25 点満点)
プロジェクトマネジメント	目標値 12 点 (25 点満点)
電子納品	目標値 9 点 (25 点満点)
BIM 活用プロセス	目標値 10 点 (25 点満点)

BIM 活用の成熟度は各項目の合計点で評価し、目標値は現時点で 47 点(100 点満点)としています。現在のところ一番目標値に迫っているのが建物部門で 40 点、次いで中東でのプロジェクトマネジメント、建設監理を専門とする部門で 38 点となります。橋梁部門は少し遅れて 30 点弱です。さらに遅れている部門は数点にとどまっています。

—Egis 社での BIM 教育について教えてください。

Egis 社の考える BIM とは何かを「7 つの黄金則」にまとめ、最も基礎的な必要事項をまとめた手引書を社員に供し、各プロジェクトの段階ごと、各職能・立場ごとに有用なツールを BIMtoolkit としてプラットフォーム

ホームページ上にまとめています。それらの概要はインターネット上のデジタルポートフォリオ「**BIM by Egis, La modélisation de vos exigences**」(BIM by Egis あなたの要望のモデル化、<http://www.egis.fr/content/book-numerique-bim-egis>)としてまとめているのでご参照ください。手引書、BIM toolkit とともに ISO 認証の取得を申請中です。また、近いうちにポートフォリオの英語版を公表する予定です。

図 3 : 「BIM by Egis, La modélisation de vos exigences」
(BIM by Egis あなたの要望のモデル化)



LES 7 RÈGLES D'OR BIM BY EGIS

1. Définir les **objectifs BIM** et le **périmètre d'application** du BIM en fonction des objectifs et des exigences du programme, **dès le stade de l'offre**
2. Définir dans la convention de Groupement de Maîtrise d'œuvre, l'entité du Groupement qui porte la **mission de BIM management** et nommer le BIM Manager du projet.
3. Chaque responsable d'entité du Groupement désigne la personne chargée d'assurer la mission de **coordination BIM** dans son périmètre.
4. Élaborer la **convention BIM** avec les partenaires du contrat et en cohérence avec la règle 1, le Plan de Management du Projet et le contrat.
5. Mettre en place et exploiter un Environnement Commun de Données.
6. Modéliser en fonction des **livrables contractuels** et des **usages BIM** retenus en visant chaque fois que c'est possible une forme numérique dite **Open BIM**, indépendante des formats propriétaires.
7. Développer ses modèles métiers dans un **découpage cohérent des modèles** de l'ensemble du projet (WBS).



図 4 : Egis 社による BIM の 7 つの黄金則
(「BIM by Egis, La modélisation de vos exigences」より抜粋)



図 5 : Egis 社による BIM の 7 つの黄金則 (和訳版)

—BIM を利用して進行中の Egis 社の大プロジェクトには、どのようなものがありますか。

現在進行中のものは以下のとおりで、建物単体よりはインフラ関係が中心となっています。

- レユニオン島のリトラル新道路
- レヌ地下鉄 B 線
- ドーハ高速道路(カタール)
- カタール鉄道(カタール)
- マルセイユの L2 バイパス道路
- フランスラグビー連盟スタジアム
- 大パリ高速鉄道網の一部をなす郊外鉄道 RER の E 線延伸
- 実験核融合施設 ITER
- ヒンクリー・ポイント原子力発電所(英)

2030 年全線開業を目指して進行中の大パリ高速鉄道網のうち、Egis 社が設計者として参加するパリ地下鉄 16 番線は 2017 年度の金の BIM 賞(インフラ部門)を受賞しました。

—これまでカスタンさんが関わられたプロジェクトで、発注者側に BIM マネージャーあるいは BIM に通じた人材が配されていたことはありますか。

実はほとんどありません。ただフランスで大規模プロジェクトを遂行する際には、発注者が自身の側に立って技術的サポートを行うコンサルタントを雇うことが通例で、そこが BIM に通じていけば問題ありません。EGIS 社は設計者としてプロジェクトに参加することが多いですが、発注者の技術アシスタントとして BIM 活用プロジェクトに関わることもあります。ナント大学病院、リールで進行中のフランステレコム「オレンジ」の地域統括本部などがその例です。

—日本の土木エンジニア教育では 2D の図面を読むことは学びますが、描くことは学びません。3D の素養はほとんどなく、JACIC で支援している発注者のエンジニアではその傾向がさらに強いです。そういう状況で、BIM をいかに浸透させればよいのか悩んでいます。

Egis 社はコンサルとして設計者の立場で仕事をするのがほとんどなので、設計図書として 2D 図面あるいは 3D モデルを作成することは日常的です。だからといって BIM 化を簡単に進められているかといえど全然そういうわけではありません。仕事のプロセスそのものを変えなければならないからだと思いますが、本当に苦労しています。

コーディネーター注)

私が以前勤務していた構造設計事務所 RFR では、設計の過程で 3D モデルを作成するのは日常的で、所員であるエンジニアも建築家もそれに関わっていました。前者は単純ながら幾何学的に正確な構造解析用モデルを作成し、後者はさまざまなディテールを含む複雑なモデルを担当していましたが、建築家の作るモデルは一般に幾何学的厳密性に欠ける信頼性の低いものでした。建築大学での演習を通して 3D ソフトに慣れているのは確かですが、幾何学や数学の素養に欠けるために、作図の誤りに気付かず誤差が累積してしまうのだと思います。そういう人たちは、BIM を使っても間違いだらけのモデル化をすることは疑いなく、単なる「慣れ」は逆に危ないと私は思います。

ちなみに複雑かつ厳密な 3D モデルの作成を担っていたのは、技術学校と建築大学の両方で学んだ人たちが中心で、構造はあまり得意ではないけれど幾何学が大好きでした。ルイ・ヴィトン財団の複雑な複曲面を、どうやって単曲面でスムーズに近似し、単純な円筒状ガラスで覆うことができるか、ウィーン工科大学の幾何学教室の力を借りつつプロジェクトを進めていました。

—次に ENPC と ESTP が共催する BIM 専門修士課程についてお話を伺いたいのですが、カスタンさんご自身はどのようなことを教えておられるのでしょうか。

ENPC で行っているのは座学を中心とした毎月 3 日間の講義で、毎月ひとつずつの単元を消化していくシステムとなっています。単元のそれぞれのテーマは以下の通りです。

1. BIM の争点、建設可能性、ライフサイクルと資産管理
2. 相互運用性
3. プロジェクト関係各者の組織化
4. BIM を通したマネジメントと協働
5. 情報通信技術とソフトウェア
6. データの収集と構造化
7. 実践的マネジメント
8. 経済的側面について
9. 法的側面について

セルニック先生は最初の単元の責任者で、私は実践的マネジメントの責任者をつとめています。一日の講義の終わりには、BIM の一線で活躍する人々を招いての講演が催され、理解の深化を図ります。またこれらの基礎単元に加え、履修生各自の目的にあった選択制の単元をオプションで学ぶこととなります。(詳細は P15 の図 1・図 2 を参照)

実践的マネジメントの単元では、建設プロジェクトそのものだけではなく、リスク評価・管理やメンテナンスを含めた建造物のライフサイクル全体のマネジメントのプロセス・方法論を教えています。

一つプロジェクトにはさまざまな企業体が参加しており、その間に生じるさまざまなインターフェースをどう調整するかというのは実務上の大きな問題であり、それについて学ぶ単元「プロジェクト関係者の組織化」もあります。私はその単元の責任者ではありませんが、そこでもプロセス・方法論的な立場から教えています。

—BIM 専門修士課程が建物だけでなく、インフラをも看板に掲げているのはどういう意図なのでしょう。

それには二つの理由があります。第一は技術的な理由で、建物はもはや建物単体にとらえることはできず、敷地や周辺建物との相互関係性、相互運用性から成立しているということ。第二は市場の問題で、今後 15 年から 20 年の間、新興国であるインドや中国などで都市インフラの市場が極めて大きな位置を占めるであろうということ。建物はそうした巨大プロジェクトの一部を占めるに過ぎないと考えています。

—BIM 専門修士課程を通じて、どのような人材を育成しようと考えられておられますか。

BIM とはプロセスそのものであると同時に、道具でもあり、技術革新でもあります。現時点ではライフサイクル全体を見据えた BIM の専門家というものは存在せず、これまで建設会社、技術コンサルタント、建築設計事務所、発注者などによって培われてきたさまざまな経験をベースに、それに応えられる人材を育成するのが BIM 専門修士の目標です。

BIM マネージャーというのは新しい職能なのかと問われればそうではなく、プロジェクト責任者の持つべきさまざまなスキルの一つであると考えています。BIM 専門修士では実務経験を積んだエンジニアや建築家を対象に、新しいスキルを身に付けてもらうことで、プロジェクトの設計から入札、建設、維持管理にいたるまでのプロセスを、BIM を活用しつつ円滑に行える人材になってほしいと考えています。

—本日はお忙しい中、どうもありがとうございました。

いいえ、今後ともどうかよろしくお願いします。

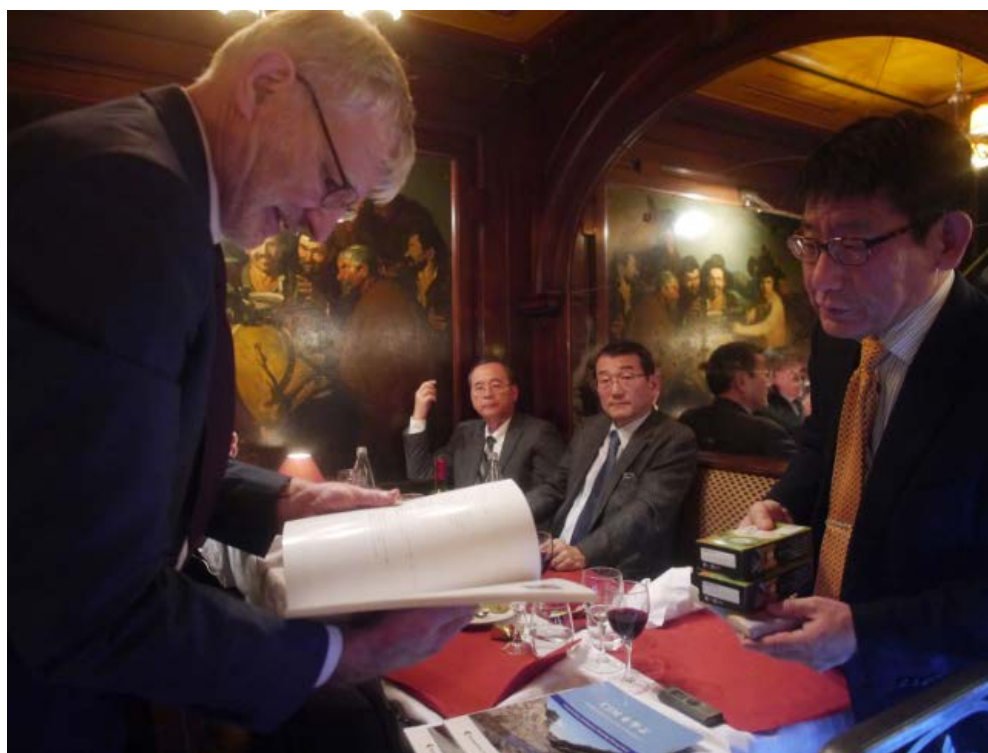


写真 9：質疑を終えて、カスタン氏（左）

6. 取材を終えて

日本大学 危機管理学部
教授 木下 誠也

建設事業への BIM/CIM の導入は、プロジェクトの品質確保や生産性向上に有効なものである。このため我が国の公共事業の建設生産・管理システムに BIM/CIM の導入が進められており、入札契約制度等の改革と併せて人材の養成が重要な課題となっている。このような状況を踏まえて、2018年3月26日～29日の bSI Standards Summit, Paris-2018 への参加の機会を利用してフランスにおける BIM の人材養成に関する取材を改めて行うこととなった。

bSI の Infrastructure Room の主要メンバーであるクリストフ・カスタン氏 (EGIS 社) は、「発注者が雇うコンサルタントが BIM に通じていけば問題ない」とする一方で、「BIM マネージャーというのはプロジェクトマネージャーが持つべきさまざまなスキルの一つである」、「実務経験を積んだ建築家やエンジニアが新しいスキルを身に着けて、プロジェクトの設計から入札、建設、維持管理に至るまでのプロセスを BIM を活用して円滑に行える人材になってほしい」と発言した。

また、ENPC のオリヴィエ・セルニック氏は、「BIM マネージャーというのは新しい職能ではなく、建築家やエンジニアの職能に付加される新しいスキルだ」とし、さらに、「発注者としては、複雑なモデリングを行うことよりも、ビューワーを自在に操れることの方がよほど重要だ」と述べた。

これらの発言を総合すると、発注者・設計者・施工者のそれぞれの技術者が、従来のスキルに加えてそれぞれの立場に必要な BIM/CIM のスキルを身に着けることが必要であり、発注者については、三次元設計を自ら行うことではなく、ビューワーを操るなどにより三次元データを見る目を持つことが必要ということである。もともと発注者側の体制が不十分で技術力が脆弱な地方公共団体の事業に BIM/CIM を導入する場合は、BIM/CIM のスキルを含めた発注者支援を行うことが必要になってくる。

今回の取材を踏まえて、わが国においても、BIM/CIM に関する教育・研修システムの整備と、資格制度を含めて入札契約に関する制度の整備が必要であると改めて認識した。BIM 環境を整えていなければ海外のインフラ工事の入札に参加できないというセルニック氏の言葉を胸に、わが国も世界の潮流に遅れを取ることのないよう、BIM/CIM の人材育成の強化と関係する制度の整備が求められる。

7. 謝辞

今回のオリヴィエ セルニック氏、クリストフ カスタン氏への取材および ESTP の見学におきましては、ストラスブール建築大学准教授の佐々暁生氏に、現地訪問先との調整、取材中の行程管理、通訳、そして取材後の議事録の取りまとめ等ご尽力いただきました。今回の取材、見学が有意義な時間となりましたことをこの場を借りて御礼申し上げます。


8. 付録 (ESTP パンフレット集)

ESTP(その他含む)のパンフレットをご用意しております。ご希望の方は、本項目末尾の「パンフレット問合せ先」にご連絡ください。

パンフレット NO.1

発行元	École des Ponts Paris Tech および/ESTP
タイトル	Mastère Spécialisé BIM
タイトル (和訳)	専門修士課程「BIM - 建物とインフラの包括的設計およびライフサイクル」
形状	見開き(6 ページ)
表紙 写真	

パンフレット NO.2

発行元	ESTP
タイトル	RAPPORT ANNUEL INNOVATION 2015-2016
タイトル (和訳)	年次イノベーション 2015-2016
形状	パンフレット(91 ページ)
表紙 写真	

パンフレット NO.3

発行元	ESTP
タイトル	2018 FORMATION CONTINUE
タイトル (和訳)	2018年 社会人課程
形状	パンフレット(193 ページ)
表紙 写真	

パンフレット NO.4

発行元	ESTP										
タイトル	Parcours certifiant «Le projet en BIM»										
タイトル (和訳)	履修認定の得られる「BIM 活用プロジェクト」コース										
形状	リーフレット(両面)										
表紙 写真	 <p>ESTP PARIS L'ÉCOLE DES GRANDS PROJETS</p> <p>parcours certifiant</p> <p>SIGHTLINE GROUP BIM INTEGRATION</p> <p>« Le projet en BIM »</p> <p>1 jour par semaine pendant 4,5 mois nouvelle session démarrage avril 2018 certificat co-signé ESTP PARIS et SIGHTLINE GROUP</p> <p>Une formation orientée projet et maquette numérique</p> <p>Dispositif articulé autour de 4 thématiques sur 150h</p> <table border="0"> <tr> <td>- Rétro-conception</td> <td>12h</td> </tr> <tr> <td>- Conception/modélisation</td> <td>98h</td> </tr> <tr> <td>- Réalisation/exécution</td> <td>28h</td> </tr> <tr> <td>- Maintenance/exploitation</td> <td>12h</td> </tr> <tr> <td>- Soutenance d'un projet</td> <td></td> </tr> </table> <p>Apprentissage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation de différentes maquettes d'un projet de construction (de la conception à l'exploitation) sur la base de la méthodologie IPCLER® (méthodologie de gestion de projet BIM) - Cours et ateliers participatifs - Pédagogie innovante avec plateforme d'échange et cours enregistrés pour revivre l'atelier en replay + fiches pratiques. <p>Objectifs pédagogiques</p> <p>Les participants seront en capacité de mettre en œuvre le BIM afin de concevoir, réaliser et exploiter des bâtiments neufs, existants, ou en rénovation, en prenant en compte les contextes spécifiques des projets dans le cadre de la réglementation technique et environnementale.</p> <p>Une formation concrète et pratique</p> <ul style="list-style-type: none"> - 100% opérationnelle, acquisition des techniques de modélisation et des méthodes de gestion de projet BIM - Rythme adapté permettant de combiner apprentissage et activité professionnelle - Expérience et diversité de l'équipe pédagogique et des participants représentant les différents acteurs de la filière. 	- Rétro-conception	12h	- Conception/modélisation	98h	- Réalisation/exécution	28h	- Maintenance/exploitation	12h	- Soutenance d'un projet	
- Rétro-conception	12h										
- Conception/modélisation	98h										
- Réalisation/exécution	28h										
- Maintenance/exploitation	12h										
- Soutenance d'un projet											

パンフレット NO.5

発行元	ESTP
タイトル	Le BIM au coeur de nos formations intra entreprise
タイトル (和訳)	社内研修の柱としての BIM
形状	リーフレット(両面)
表紙 写真	

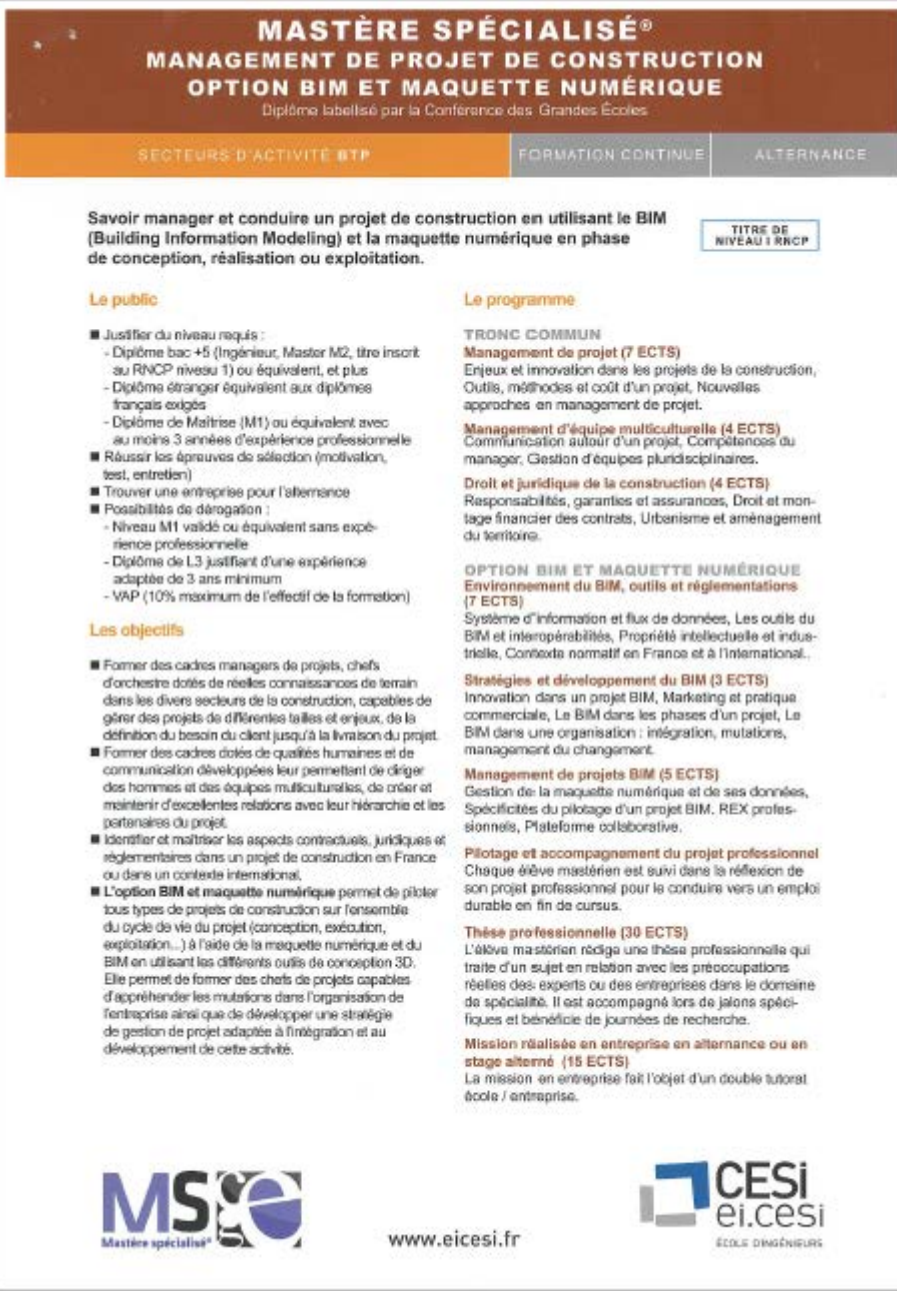
パンフレット NO.6

発行元	ESTP
タイトル	Le BIM au coeur de nos formations inter entreprise
タイトル (和訳)	企業間研修の柱としての BIM
形状	リーフレット(両面)
表紙 写真	 <p>The image shows the front cover of a brochure. On the left, there is a vertical purple bar with the text 'stages inter entreprise' written vertically. The main title is 'Le BIM au coeur de nos formations inter entreprise' in large, bold, grey letters. Below it, the subtitle 'Construisez l'avenir de votre entreprise' is written in orange. The central part of the cover features a photograph of two construction workers in white hard hats and safety vests, one holding a tablet, standing in front of a modern cityscape with tall buildings. To the right of the photo, there is a list of three topics: '- BIM : nouveaux enjeux', '- BIM pour les métiers de la construction', and '- BIM et modélisation'. At the bottom, there are three sections: 'TÉMOIGNAGES D'EXPERTS' with three small portraits and quotes, 'PAROLES DE STAGIAIRES' with two quotes, and 'ENTREPRISES FORMÉES' with a list of company names.</p>

パンフレット NO.7

発行元	ESTP
タイトル	Le BIM au coeur de nos formations initiales
タイトル (和訳)	一般教育課程の柱としての BIM
形状	リーフレット(両面)
表紙 写真	 <p>Le BIM au coeur de nos formations initiales</p> <p>ESTP PARIS L'ÉCOLE DES GRANDS PROJETS</p> <p>Construisez votre projet professionnel</p> <p>Alors que le BIM s'impose chez les différents acteurs de la construction, l'ESTP Paris continue d'accompagner cette transition numérique et adapte son offre de formation initiale en conséquence. Des cours de BIM personnalisés sont intégrés dans les différents parcours de la formation initiale et s'articulent autour des 3 axes : la modélisation, la collaboration et le management.</p> <p>Formation d'Ingénieurs dans 5 spécialités</p> <p>Option BIM en troisième année Formation d'Ingénieurs sous statut étudiant</p> <p>Formation Ingénieur Architecte</p> <p>Formation de Technicien Spécialisé Conducteur de Travaux</p> <p>Licence professionnelle Topographie, Voirie et Réseaux Divers</p> <p>Recherche et développement</p> <p>Une salle entièrement dédiée au BIM</p>

パンフレット NO.8

発行元	Mastère spécialisé · CESI
タイトル	MANAGEMENT DE PROJET DE CONSTRUCTION
タイトル (和訳)	専門修士課程「建設プロジェクトのマネージメント - BIM およびデジタルモデル」
形状	リーフレット(両面)
表紙 写真	 <p>MASTÈRE SPÉCIALISÉ® MANAGEMENT DE PROJET DE CONSTRUCTION OPTION BIM ET MAQUETTE NUMÉRIQUE Diplôme labellisé par la Conférence des Grandes Ecoles</p> <p>SECTEURS D'ACTIVITÉ BTP FORMATION CONTINUE ALTERNANCE</p> <p>Savoir manager et conduire un projet de construction en utilisant le BIM (Building Information Modeling) et la maquette numérique en phase de conception, réalisation ou exploitation.</p> <p>Le public</p> <ul style="list-style-type: none"> Justifier du niveau requis : <ul style="list-style-type: none"> Diplôme bac +5 (Ingénieur, Master M2, titre inscrit au RNCP niveau 1) ou équivalent, et plus Diplôme étranger équivalent aux diplômes français exigés Diplôme de Maîtrise (M1) ou équivalent avec au moins 3 années d'expérience professionnelle Réussir les épreuves de sélection (motivation, test, entretien) Trouver une entreprise pour l'alternance Possibilités de dérogation : <ul style="list-style-type: none"> Niveau M1 validé ou équivalent sans expérience professionnelle Diplôme de L3 justifiant d'une expérience adaptée de 3 ans minimum VAP (10% maximum de l'effectif de la formation) <p>Le programme</p> <p>TRONC COMMUN Management de projet (7 ECTS) Enjeux et innovation dans les projets de la construction, Outils, méthodes et coût d'un projet, Nouvelles approches en management de projet.</p> <p>Management d'équipe multiculturelle (4 ECTS) Communication autour d'un projet, Compétences du manager, Gestion d'équipes pluridisciplinaires.</p> <p>Droit et juridique de la construction (4 ECTS) Responsabilités, garanties et assurances, Droit et montage financier des contrats, Urbanisme et aménagement du territoire.</p> <p>OPTION BIM ET MAQUETTE NUMÉRIQUE Environnement du BIM, outils et réglementations (7 ECTS) Système d'information et flux de données, Les outils du BIM et interopérabilités, Propriété intellectuelle et industrielle, Contexte normatif en France et à l'international.</p> <p>Stratégies et développement du BIM (3 ECTS) Innovation dans un projet BIM, Marketing et pratique commerciale, Le BIM dans les phases d'un projet, Le BIM dans une organisation : intégration, mutations, management du changement.</p> <p>Management de projets BIM (5 ECTS) Gestion de la maquette numérique et de ses données, Spécificités du pilotage d'un projet BIM, REX professionnels, Plateforme collaborative.</p> <p>Pilotage et accompagnement du projet professionnel Chaque élève mastérien est suivi dans la réflexion de son projet professionnel pour le conduire vers un emploi durable en fin de cursus.</p> <p>Thèse professionnelle (30 ECTS) L'élève mastérien rédige une thèse professionnelle qui traite d'un sujet en relation avec les préoccupations réelles des experts ou des entreprises dans le domaine de spécialité. Il est accompagné lors de jalons spécifiques et bénéficie de journées de recherche.</p> <p>Mission réalisée en entreprise en alternance ou en stage alterné (15 ECTS) La mission en entreprise fait l'objet d'un double tutorat école / entreprise.</p> <p>Les objectifs</p> <ul style="list-style-type: none"> Former des cadres managers de projets, chefs d'orchestre dotés de réelles connaissances de terrain dans les divers secteurs de la construction, capables de gérer des projets de différentes tailles et enjeux, de la définition du besoin du client jusqu'à la livraison du projet. Former des cadres dotés de qualités humaines et de communication développées leur permettant de diriger des hommes et des équipes multiculturelles, de créer et maintenir d'excellentes relations avec leur hiérarchie et les partenaires du projet. Identifier et maîtriser les aspects contractuels, juridiques et réglementaires dans un projet de construction en France ou dans un contexte international. L'option BIM et maquette numérique permet de piloter tous types de projets de construction sur l'ensemble du cycle de vie du projet (conception, exécution, exploitation...) à l'aide de la maquette numérique et du BIM en utilisant les différents outils de conception 3D. Elle permet de former des chefs de projets capables d'appréhender les mutations dans l'organisation de l'entreprise ainsi que de développer une stratégie de gestion de projet adaptée à l'intégration et au développement de cette activité. <p>MSSE Mastère spécialisé®</p> <p>www.eicesi.fr</p> <p>CESI ei.cesi ÉCOLE D'INGÉNIEURS</p>

パンフレット NO.9

発行元	Mastère spécialisé																									
タイトル	Management de Projet de Construction																									
タイトル (和訳)	専門修士課程「建設プロジェクトのマネージメント」																									
形状	リーフレット(両面)																									
表紙写真	<p>CESI ei.cesi ÉCOLE D'ARCHITECTURE MSX</p> <p>Mastère spécialisé Management de Projet de Construction Campus Nanterre - Ile de France Promotion 2018-2019</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Options</th> <th>Rentrée</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• Projet à l'International</td> <td>Mars 2018</td> </tr> <tr> <td>• Double diplôme Projet à l'International + MSc Project Management à l'université de Northumbria (Newcastle) </td> <td rowspan="2">Septembre 2018</td> </tr> <tr> <td>• Double diplôme BIM et maquette numérique + MSc Construction Project Management with BIM à l'université de Northumbria (Newcastle) </td> </tr> <tr> <td>• BIM et maquette numérique • Construction durable • Transports ferroviaires, urbains et mobilités innovantes</td> <td>Octobre 2018</td> </tr> </tbody> </table> <p> Ce mastère spécialisé est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un label Conférence des Grandes Ecoles (CGE) • Un titre RNCP de niveau I Eligible au CPF • 3^{ème} meilleur Mastère/ Master/ MBA dans la catégorie Urbanisme (Classement Eduniversal – SMBG) <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Informations pratiques</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Durée :</td> <td>12 mois - 18 mois pour le double diplôme</td> </tr> <tr> <td>Rythme :</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • 1 semaine en formation / 3 semaines en entreprise pour le Mastère spécialisé • Pour le double diplôme, plein temps 4 mois de septembre à décembre </td> </tr> <tr> <td>Coût :</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • 100€ de frais de dossier à la charge du candidat • 13650€ coût de la formation, pris en charge par l'entreprise et son OPCA • Les frais de formation Master of Science à la charge de l'apprenant (tarif communiqué en janvier 2018) • 12000€ statut étudiant étranger à la charge de l'étudiant </td> </tr> <tr> <td>Public :</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Ingénieur, architecte, urbaniste, écoles de commerce • Etudiant, salarié, demandeur d'emploi • Formation ouverte aux candidats étrangers via procédure Campus France (EEF) en statut étudiant </td> </tr> <tr> <td>Prérequis :</td> <td>Bac + 5 ou Bac + 4 avec 3 ans d'expérience Autre cas : procédure dérogatoire (contactez-nous pour en savoir plus)</td> </tr> <tr> <td>Sélection :</td> <td>Etude du dossier de candidature => entretien individuel de motivation => commission</td> </tr> <tr> <td>Perspectives de carrières :</td> <td>Chef, responsable ou directeur de projets, BIM manager, Responsable études, Project manager, Responsable travaux ...</td> </tr> </tbody> </table> <p>Contact recrutement et relations entreprises : Norah RASALINGAM - Tél : 01 55 17 81 48 - Mail : nrasingam@cesi.fr</p>	Options	Rentrée	• Projet à l'International	Mars 2018	• Double diplôme Projet à l'International + MSc Project Management à l'université de Northumbria (Newcastle)	Septembre 2018	• Double diplôme BIM et maquette numérique + MSc Construction Project Management with BIM à l'université de Northumbria (Newcastle)	• BIM et maquette numérique • Construction durable • Transports ferroviaires, urbains et mobilités innovantes	Octobre 2018	Informations pratiques		Durée :	12 mois - 18 mois pour le double diplôme	Rythme :	<ul style="list-style-type: none"> • 1 semaine en formation / 3 semaines en entreprise pour le Mastère spécialisé • Pour le double diplôme, plein temps 4 mois de septembre à décembre 	Coût :	<ul style="list-style-type: none"> • 100€ de frais de dossier à la charge du candidat • 13650€ coût de la formation, pris en charge par l'entreprise et son OPCA • Les frais de formation Master of Science à la charge de l'apprenant (tarif communiqué en janvier 2018) • 12000€ statut étudiant étranger à la charge de l'étudiant 	Public :	<ul style="list-style-type: none"> • Ingénieur, architecte, urbaniste, écoles de commerce • Etudiant, salarié, demandeur d'emploi • Formation ouverte aux candidats étrangers via procédure Campus France (EEF) en statut étudiant 	Prérequis :	Bac + 5 ou Bac + 4 avec 3 ans d'expérience Autre cas : procédure dérogatoire (contactez-nous pour en savoir plus)	Sélection :	Etude du dossier de candidature => entretien individuel de motivation => commission	Perspectives de carrières :	Chef, responsable ou directeur de projets, BIM manager, Responsable études, Project manager, Responsable travaux ...
Options	Rentrée																									
• Projet à l'International	Mars 2018																									
• Double diplôme Projet à l'International + MSc Project Management à l'université de Northumbria (Newcastle)	Septembre 2018																									
• Double diplôme BIM et maquette numérique + MSc Construction Project Management with BIM à l'université de Northumbria (Newcastle)																										
• BIM et maquette numérique • Construction durable • Transports ferroviaires, urbains et mobilités innovantes	Octobre 2018																									
Informations pratiques																										
Durée :	12 mois - 18 mois pour le double diplôme																									
Rythme :	<ul style="list-style-type: none"> • 1 semaine en formation / 3 semaines en entreprise pour le Mastère spécialisé • Pour le double diplôme, plein temps 4 mois de septembre à décembre 																									
Coût :	<ul style="list-style-type: none"> • 100€ de frais de dossier à la charge du candidat • 13650€ coût de la formation, pris en charge par l'entreprise et son OPCA • Les frais de formation Master of Science à la charge de l'apprenant (tarif communiqué en janvier 2018) • 12000€ statut étudiant étranger à la charge de l'étudiant 																									
Public :	<ul style="list-style-type: none"> • Ingénieur, architecte, urbaniste, écoles de commerce • Etudiant, salarié, demandeur d'emploi • Formation ouverte aux candidats étrangers via procédure Campus France (EEF) en statut étudiant 																									
Prérequis :	Bac + 5 ou Bac + 4 avec 3 ans d'expérience Autre cas : procédure dérogatoire (contactez-nous pour en savoir plus)																									
Sélection :	Etude du dossier de candidature => entretien individuel de motivation => commission																									
Perspectives de carrières :	Chef, responsable ou directeur de projets, BIM manager, Responsable études, Project manager, Responsable travaux ...																									

パンフレット NO.10

発行元	CESi
タイトル	TEKLA STRUCTURE-MODÉLISATION DES ÉTUDES STRUCTURE
タイトル(和訳)	TEKLA Structure を用いた構造解析モデルの作成
形状	リーフレット(片面 9 枚)
表紙 写真	

パンフレットの問合せ先

一般財団法人 日本建設情報総合センター内
 国際土木委員会 事務局
 T E L : 03-3503-2965
 F A X : 03-3589-6258
 E-mail : icec_office@jacic.or.jp