

公益社団法人 私立大学情報教育協会
(経営・経済・会計・心理・被服・物理・化学・機械・建築・経営工学・数学・電気通信・土木・生物・美術デザイン)

分野連携アクティブ・ラーニング対話集会

2021.12.25(土)アルカディア市ヶ谷(東京、私学会館), オンライン

東京都市大学における SD PBL科目の導入のねらいと その実践例

東京都市大学 建築都市デザイン学部 都市工学科
五艘 隆志

1. SD PBL科目の導入のねらいと経緯

<2018年度>

PBL (Project/Problem Based Learning)

- 2020年度に大規模な学部・学科改組が決定されていた
- 「教育開発機構」主導の改革施策のひとつ

教育目標案: 「公正誠実な人格と自己研鑽力をもち、都市に集約されるような複合的課題に取り組むと共に、ボーダーを越えて新たな価値を見出すことで持続可能な社会発展に貢献する人材を育成する。」

学部/学科横断

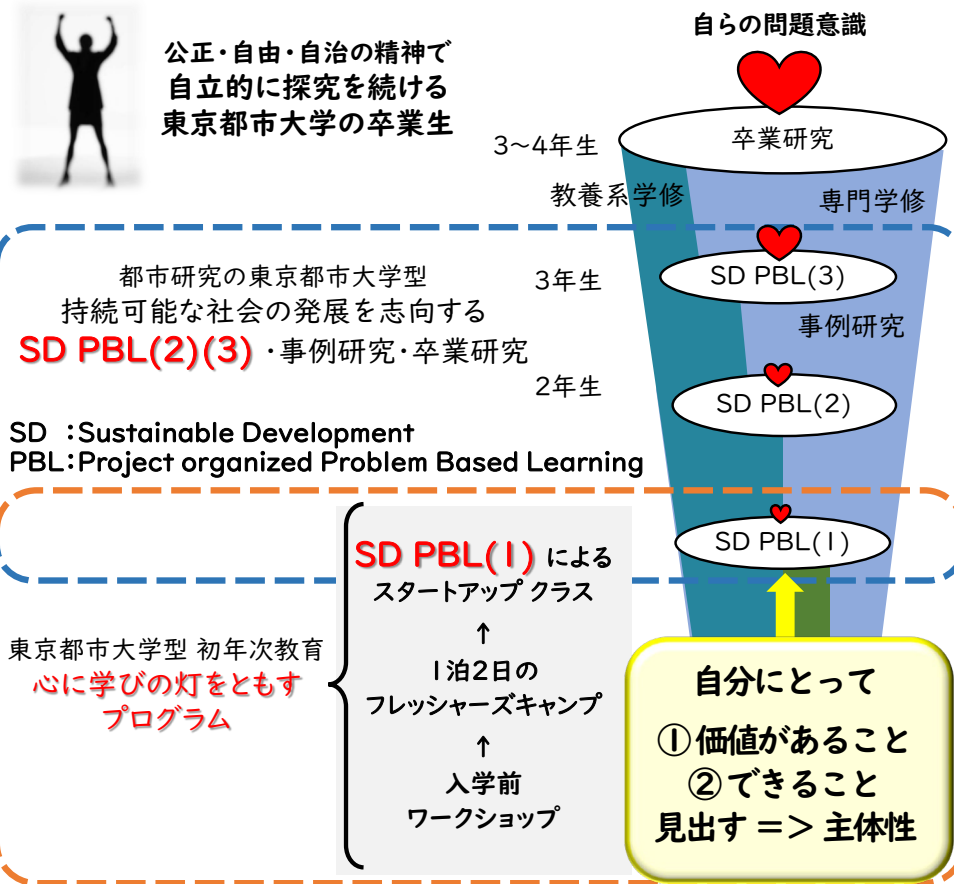
SD (Sustainable Development)

アクティブラーニング (AL) 科目構想 「SD oriented PBL」

Project organized Problem-Based Learning for Sustainable Development
「持続可能な社会発展のための(志向する)、プロジェクト型で行うProblem-BL」

示された科目構想 (2018.7.18 教育開発機構)

初年次教育をスタートに
SD PBL(1)~(3)から卒研へとつなぐ



卒業研究	SD PBLと事例研究、 他の授業の学びを統合する
全学部混合 SD PBL (3)	多様なステークホルダーと協働し 自分の専門分野を俯瞰して捉える
専門外からの視点を学び、 今までの学び(専門科目や実験や演習) を俯瞰、体系化する。 +専門外のリサーチメソッド、考え方を学ぶ。	
SD PBL (2)	社会的文脈の中で 学科の学びの立ち位置を理解する
学科の特色と専門性や、 大学の学びと社会とのかかわりを理解する。 +専門のリサーチメソッドを学ぶ。	
SD PBL (1)	心に学びの灯をともし 持続可能な社会構築に参画する第一歩
自校教育、SDGsの理解、 入学を意味あるものに、協働の理解 +汎用的リサーチメソッドを学ぶ。	
SDGsの価値観で、 ポスターを超える概念 を学び 自分の 可能性 を拓き 社会変革の意欲 を芽生えさせる	

各学年のAL科目: 新規「SDPBL(1)~(3)」と卒業研究

SDPBLの目的(2018.7.18 教育開発機構)

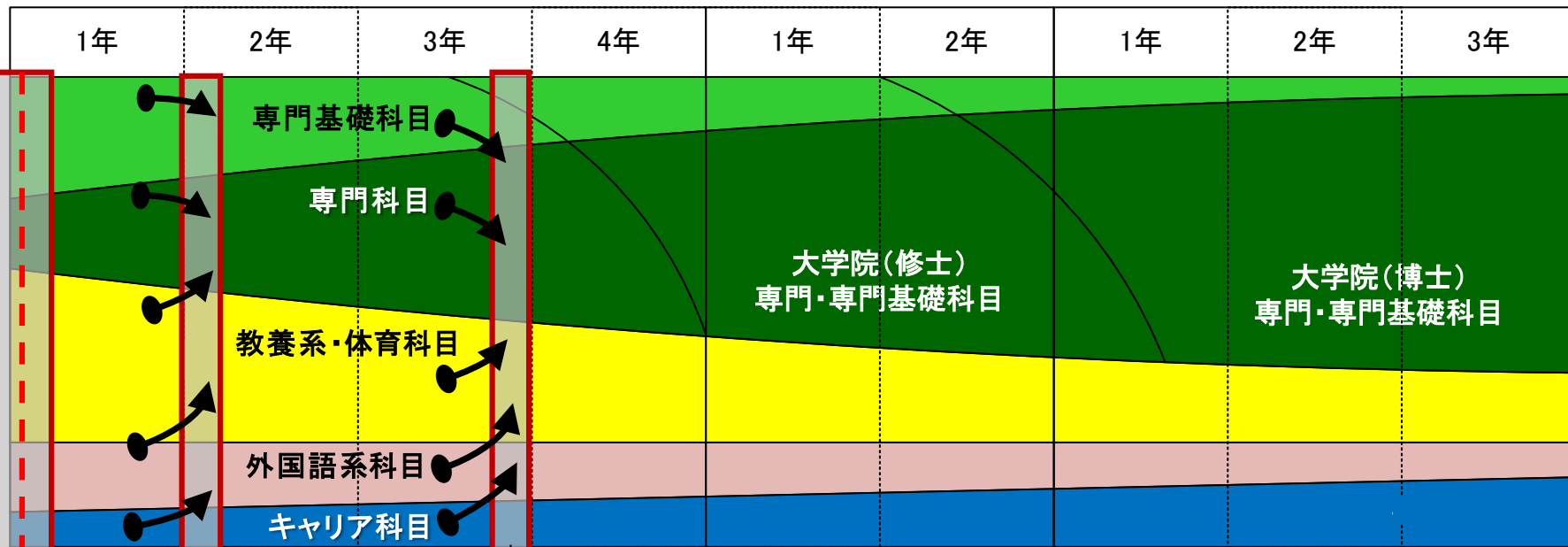
- 都市に集約するような**現代的課題に未来志向**で取り組む姿勢を育む
- 本学の成り立ち，建学の精神などの**自校教育**をすべての学年の基礎に置く
- スタディスキル・アカデミックスキル，各学科の基礎的リサーチメソッドを身につける.
- **大学での学び方**を学び，専門職業人となる自分自身の学び方とをシームレスにつなげる.
- 自己管理・時間管理能力をつける.
- **自律的・主体的**な学習態度への転換を図る.
- その他，各学部学科で設定する目的

SDPBLの配当時期 (2018.7.18 教育開発機構)

学士課程

博士前期課程

博士後期課程



3年次 SD oriented PBL Ⅲ ⇒ 大テーマ例: : ボーダーを超えた協働によるイノベーションへの挑戦

2年次 SD oriented PBL Ⅱ ⇒ 大テーマ例: : 都市問題の解決に向け、世界に学び足元から行動を起こす

初年次教育 SD oriented PBL Ⅰ ⇒ 大テーマ例: : 持続可能な社会づくりに

ウォーミングアップセミナーⅠ、Ⅱ、Ⅲ

“私”が貢献するために

導入教育

「心に学びの灯を点ける」プログラム

※ テーマ例はイメージです

**1年前期(各学科), 2年前期(各学科), 3年後期(学部横断)
各14コマ(1単位)の演習科目として設定**

<2019年度>

- 2020年度新設SDPBL(1)に向けたカリキュラム検討を開始
- 学部横断教員組織「SDPBLデザイン研究会」を複数回開催
- 各学科代表1ー2名が参加
- 講演会, ワークショップ, webclass活用の課題提出...
- 課題設定, ファシリテーション, ルーブリック, 評価基準...



学科ごとのシラバス案(グラフィックシラバス)をつかった

都市工学科 SD-PBL(1)グラフィックシラバス (案)

第1回：ブリッジコンテストの概要説明

構造力学の基本を体感

第2回：橋梁の構造形式，公共
事業執行システムの講義

第5回：橋梁構造形式の調査
(web,文献,実地)

橋梁の意義，構造，社
会性，経済性の意義

第3回：ペーパーブリッジ製作
第4回：ペーパーブリッジ載荷

第6回：計画書作成

「設計」の体験

第7回：図面作成

「施工」
の体験

第8-11回：模型製作（材料切出し，組み立て，図面との照合，修整）

第12回：報告書作成

第13,14回：載荷試験（ブリッジコンテスト）

都市工学科は旧カリ「図学(1年前期)」の内容を再編

2. 都市工学科SD PBL(1)の内容 (2020年前期に向けた授業紹介動画要約)

SD PBL (1)

ブリッジコンテスト

担当：白旗， 五艘， 田中

1年生 前期科目 SD PBL(1)とは

Sustainable Development Project organized Problem
Based Learning の略

持続可能な社会の発展に資する人材育成という
本学の教育目標のためのオリジナルなPBLは、持続可
能な社会...という本学の教育目標のためのオリジナルなPBLです。
(Problem-based Learning)

各学科独自の「答えのない問題」に取りくむ

都市工学科は橋梁模型の強度を競う「ブリッジ
コンテスト」を実施する (5名×20班)

橋梁：道路・鉄道路線、川・湖沼・海 などをまたいで目的地へ向かう道



Bridge It - Suites & Views (ヴィラ・ノヴァ・デ...
booking.com



Bridge It - Suites & Views (ヴィラ...
booking.com



株式会社横河ブリッジホールディングス | Yokogawa Bridge ...
ybhd.co.jp



連載 英語フレーズ 第7回 "Water under the bridge" | ...
beo.co.jp



ジョージ・ワシントン・ブリッジ - Wik...
ja.wikipedia.org



株式会社 ニューブリッジ
new-bridge.co.jp



ホーム・エムエムブリッジオフィシャルサイト
mm-bridge.com



60点のBrooklyn Bridgeの画像／写真／イメ...
gettyimages.co.jp



ロンドン名所タワー・ブリッジ見学ツアー | Visit...
visitbritainshop.com



株式会社横河ブリッジホールディングス | Yokogawa Bri...
ybhd.co.jp



B-Bridge | シリコンバレーの海外展開・グローバル...
b-bridge.com



Sensima Inspection
sensimainsp.com



2019年6月、TOEIC Bridgeは生まれ変わります | S...



Yangon builds bridges to its future as megacity ...



株式会社Bridge



60点のBrooklyn Bridgeの画像／写真／イメ...



テクノブリッジNKE株式会社



ブルックリン橋 - Wikipedia



2020年 Singshore Bridgeへ行く前に！見...



bridge (ブリッジ) の意味と使い方 | ネイティ...
talking-english.net



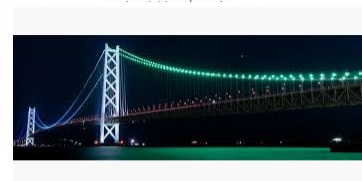
Bridge of Dreams | ExploreShizuoka...
exploreshizuoka.com



BRIDGE (ブリッジ) - 「起業家と投資...
thebridge.jp



Moon bridge - Wikipedia
en.wikipedia.org



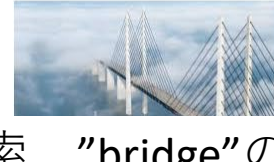
株式会社 ニューブリッジ
new-bridge.co.jp



関連キーワード
bridges ロゴ
bridges death stranding
bridge イラスト



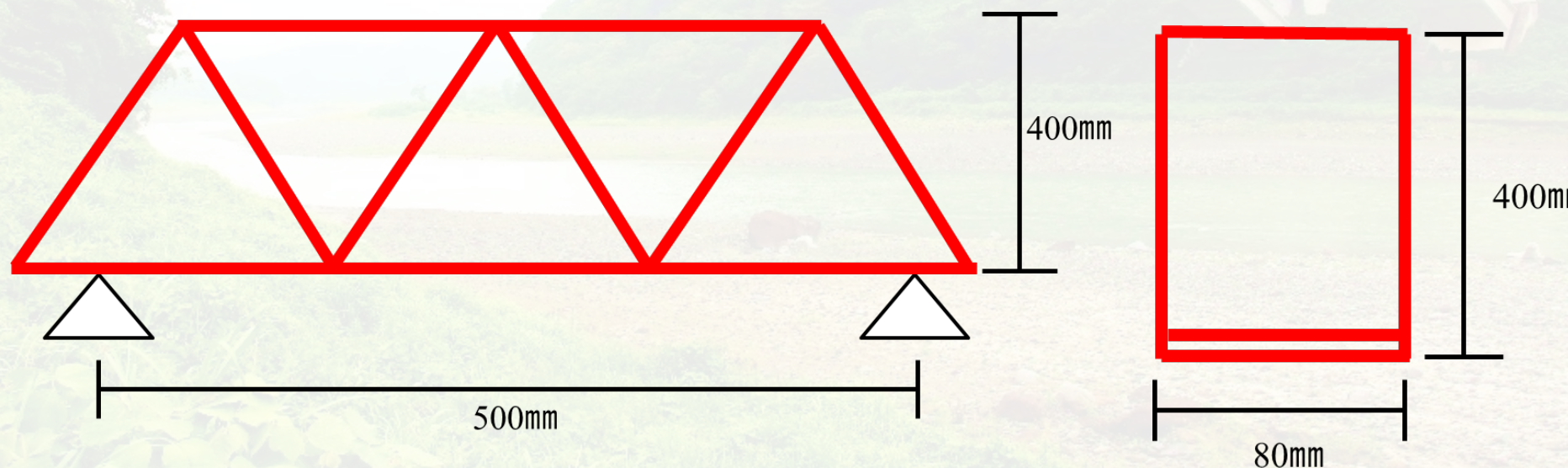
World's Longest Suspension Bridge! ...
livejapan.com



・ブリッジコンテストの規定

①ブリッジのサイズ

ブリッジのサイズは長さ600mm（以上）
高さ400mm（以内）,幅80mmとします。
図に示すように支点間の距離は500mmです。
支点部においてはフラットな形状にしてください。



・ブリッジコンテストの規定

②使用できる材料

ブリッジに使用できる材料は、
木材（ $2 \times 5 \times 800\text{mm}$ 25本）のみです。
これらの木材を加工してブリッジを作製してください。
接着剤には木工用ボンドのみ使用が可能です。

③要求性能

ブリッジ模型の要求性は耐荷荷重**10kg**以上とし、
要求性能を満足する設計・作製を行ってください。

④載荷方法

ブリッジ模型の中央に吊り下げた**BOX**に1回当たり**1kg**
の重りを載せます。載荷後、**10秒間**耐えられたら次の
荷重を載荷します。

・ブリッジコンテストの規定

⑤評価項目

デザイン性，技術度（構造体としての合理性），完成度（製作精度），耐荷重性（橋梁の重量を考慮。軽くて強いものに加点）

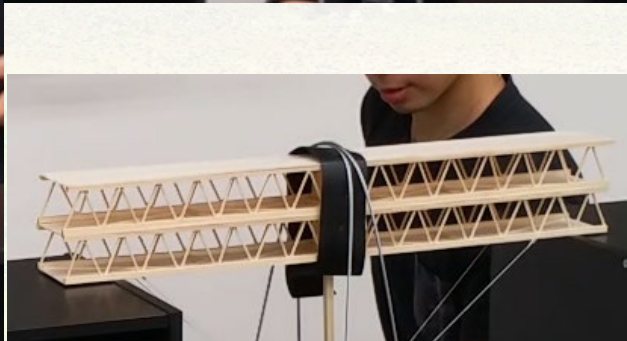
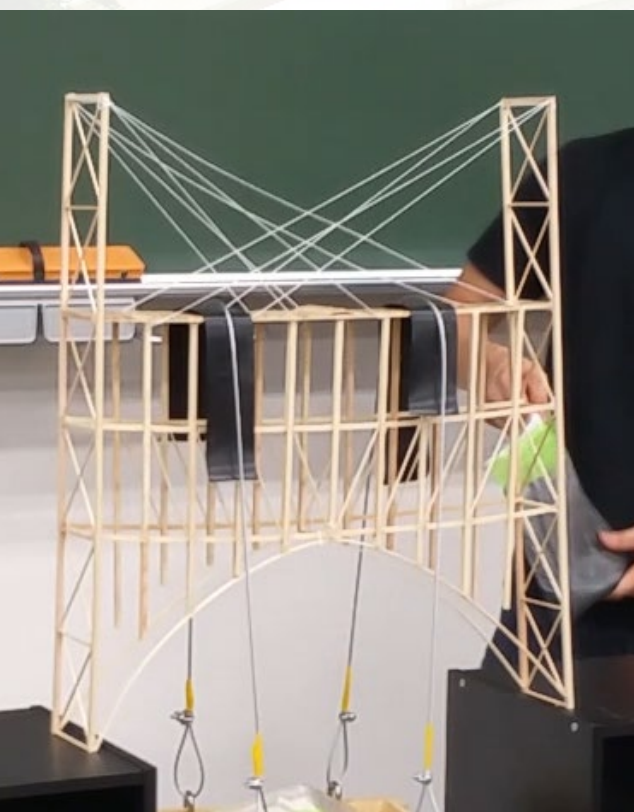
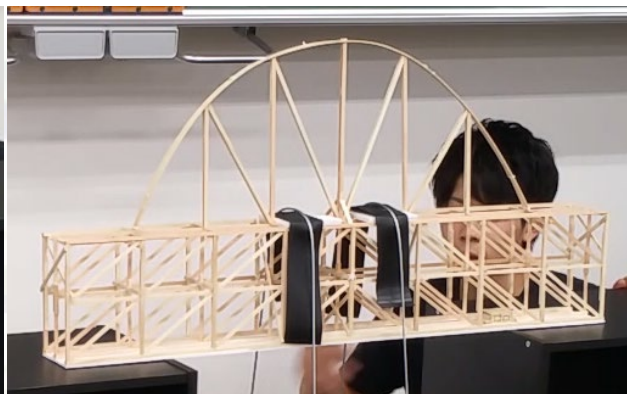
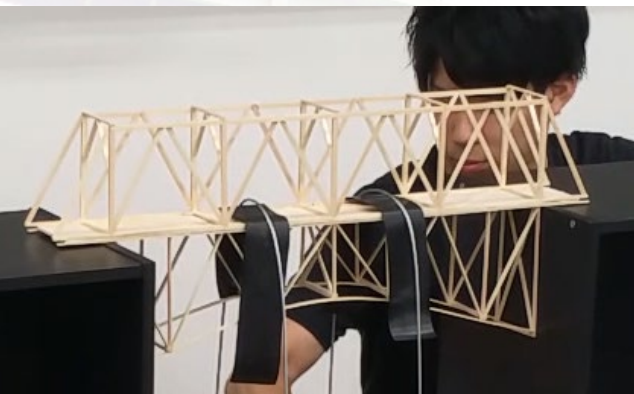
用・強・美

ブリッジ制作風景



TA(Teaching Assistant)先輩の模型載荷も参考に製作

1 年生が製作したブリッジ模型の例



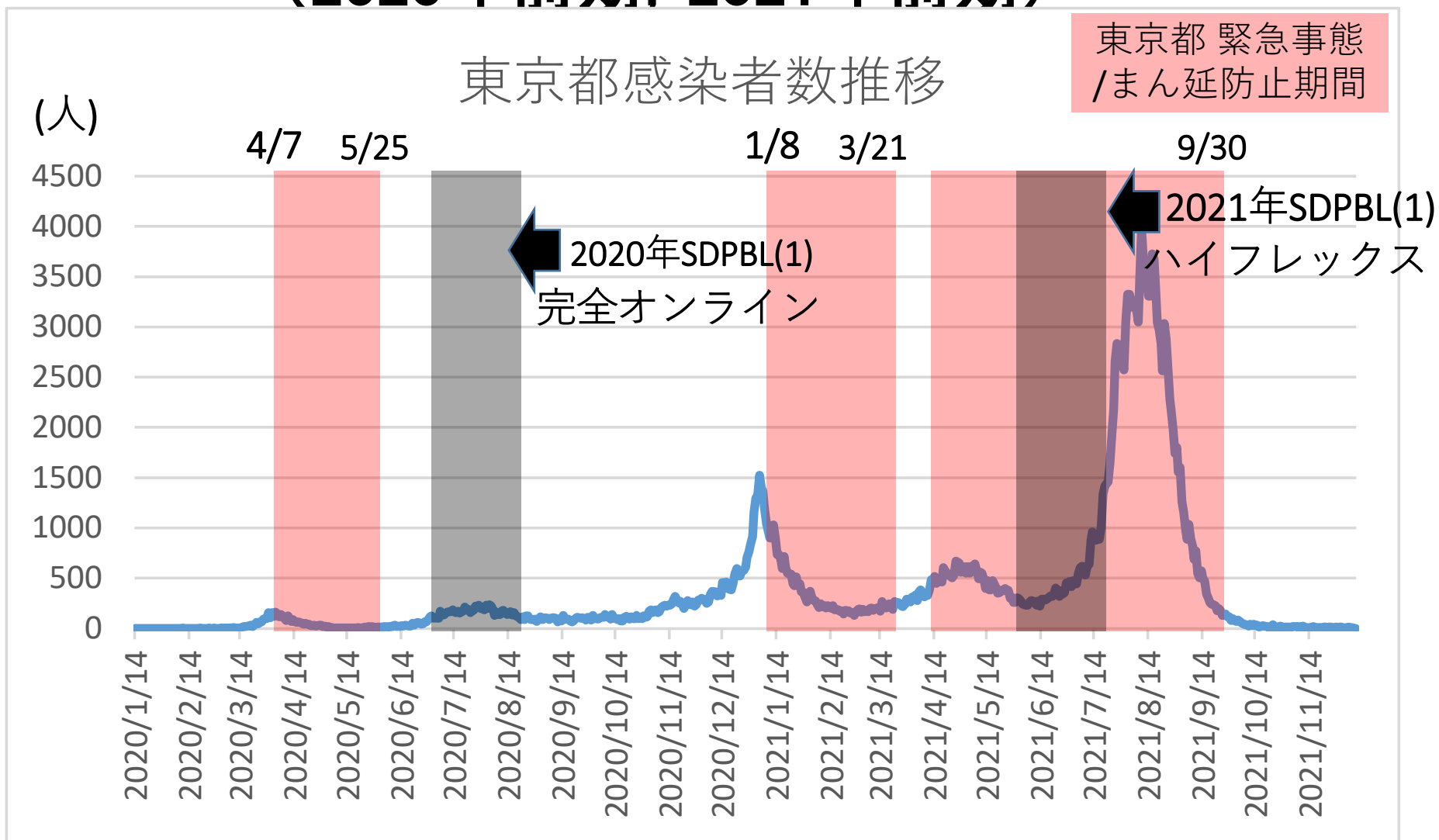
載荷試験（1分28秒動画）



SD PBL(1)から上級年次の学びへ

1. 前期（第2クォーター：6-7月頃）にグループワークを介して学科の雰囲気になじむ
2. どういった断面形状や構造形式が強いのか、弱いのか、設計・製作・載荷試験を通じて体感する
→構造体の強さを生み出す材料，断面形状，構造形式の理論的学びの第一歩（構造力学及び演習1~3ほか）
3. 購入する材料や製作精度が強度に大きく影響することとも体感する
→コストや品質の高い施工の重要性

3. コロナ禍によるオンライン対応 (2020年前期, 2021年前期)



東京都 新型コロナウイルス感染症発症日別による陽性者数の推移 より作成

<https://catalog.data.metro.tokyo.lg.jp/dataset/t000010d00000000093/resource/55bc482a-9732-450a-95f2-778b8577de70>

2020年度：新型コロナ禍・オンラインでの実施

1. グループワークとしての製作活動ができない
2. グループワークは学生にとって重要な機会
3. 設計/製作/強度試験のプロセスも重要



2つのテーマで活動：週1コマずつ同時進行

1. 水害の事例研究（グループ）
2. パスタブリッジの設計/製作/強度試験（個別）

2019年台風19号による
箱根町の被害について

19班
○
○
○
○
○
○



水害の事例研究（グループ）

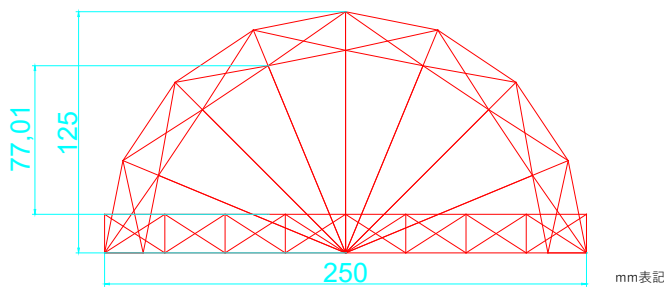


1. Zoomの「ブレイクアウトセッション」で会議
2. オンラインストレージを活用したデータ共有
3. webの文献調査を中心に、近所の災害現場へ行くグループもあった
4. 緊急事態宣言下で学科メンバーの交流が限られる中、5名での活動はお互いを知る良い機会



最終回に各グループが発表

パスタブリッジの設計/製作/強度試験（個別） 図面作成 数量計算



数量計算書						
氏名: 倉田健吾						
			総質量			
			パスタの太さ 1.7mm		使用本数 32.4本	
No.	名 称	長さ (mm)	本数	組	計	長さ (mm)
1		48.77	16	1	16	780.32
2		48.97	4	1	4	195.88
3		138.89	12	1	12	1666.68
4		89.94	4	1	4	359.76
5		125	14	1	14	1750
6		20	8	2	16	320
7		250	4	1	4	1000
8		37.1	16	1	16	593.6
9		60	24	1	24	1440
総計			102	10	110	8106.24

製作・重量計測



強度試験の動画を スマホで撮影・提出



学生による授業評価

2019「図学」・・・対面実施

4.43点

2020, 2021「SDPBL(1)」・・・オンライン

4.55点→4.61点

授業評価アンケート自由記述

2020学生自由記述(全部1)

- パスタブリッジ作るの楽しかった
- 班での課題で少し不安だったがうまくコミュニケーションをとりあって、取り組むことができたので良かった。
- 丁寧な説明で分かりやすかったです
- とても丁寧にわかりやすく説明してくださり、質問にも適切に対応してくださり、とても身になる授業でした。
- 遠隔授業で友達がいらない中で、5人で協力して1つの課題に取り組むことができて楽しい時間でした。
- 水害に対していろんなことを学ぶことができてよかった。
- 他の人と交流がとれる数少ない授業であったため協力して発表を行えたことはよかった。パスタブリッジはどういった設計にするかかなり悩み時間がかかった。
- パスタブリッジをつくるのが大変でした。

2020学生自由記述(全部2)

- 質問への返答がとても明確にしてくれたので、いい授業だったと思います。
- いままで自分が大学生なのか浪人なのか引きこもりなのかわからなくなってきましたが、**大学の人と実際にあったり水害対策を通じて都市工学科に在籍していることを改めて自覚することができました。**
- **班ごとの作業ということもあり、先生側から交流を深めるよう言うてくださった**上に、説明もとてもわかりやすかったので、とても満足しています。
- 無事に終わって良かったです。
- 積極的に授業に参加できるような形式の授業で助かりました。
- とても有意義な時間を過ごせた
- 2クォーターの間、お世話になりました。

2020学生自由記述(全部3)

- パスタブリッジの作成が大変だった。
- あまりたくさんの時間ではなかったですが、それでも自分と同じ学科の一年生と少しでも交流をすることができ、発表という形でみんなと何か一つを成し遂げられたことがとてもよかったと思います。ありがとうございました。

2021学生自由記述(全部1)

- とても有意義な時間だった
- パワーポイントを使った発表は初めてだったのですが良い経験になったと思います。
- 貴重な体験ができてとてもためになりました。
- 班員と議論しながらスライド資料を作り、自分たちの納得のいく発表ができてとても良かった。
- なし
- オートキヤドの基本的な力がついたと思う。都市工で1番専門的な授業で、専門的な技術も手に入れたので楽しかった
- パスタブリッジの時間と説明をもう少し欲しかった。
- パスタで橋を作ったり、一つのことについて研究したりといろんな体験をできてよかった

2021学生自由記述(全部2)

- 事例研究では自主的に、時には仲間と協力して取り組み、良い発表をすることができました。パスタブリッジもとても面白い企画だと思います。
- 最初はオンラインで受けていて、なんとなく受けていたが、このままではまずいと自分たちで気づき、途中から対面での授業を選びました。
- 発表会の前日にリハーサルも行い、かかった時間は8分2秒とかだったので本番も大丈夫だろうと予想していましたが、当日は勝ってみたら7分15秒くらいでした。
- 他の班の人は、10分位かかっている人たちが多い印象でした。
- リハーサルは大事だなあと思いました。また対面の大切さも知りました。
- 主体性が必要な授業だなと感じました。

2021学生自由記述(全部3)

- たくさんのスキルを身に付けることのできる良い授業でした。
- 同学科の人たちと話す機会が出来て色々な意見を聞くことが出来ました。難しいことも周囲の人と協力することで出来ないをできるに変えられたことが多くありました。
- 自分で設計から橋を作るのが初めてで楽しかったです。
- 第1Qの設計基礎で作ったトラス橋とは違って、自分で橋をデザイン、作成するので1, 2段階レベルが上がったと感じた。だが限られた授業時間で効率よく作業を行えた。
- この授業でまだ知らないことについて考える力がついたと思う。
- この授業で、自分の身近な地域の水害について知ることが出来ました。実際の施設を見れたので、とても勉強になりました。

矢沢川・丸子川交差部



100m
500m

教員による感想

2020年（完全オンライン）

- ブレークアウトセッションによる会議は学生間コミュニケーション創出の良い機会となった
- LMS（本学はwebclass）を本格活用する端緒となった
- 対面の載荷試験会ほどの盛り上がりは作れなかった

2021年（ハイフレックス）

- 前年よりはオンラインに手慣れたが、対面との同時並行はそれなりに負担があった
- 対面組が多かったが、授業運営は少数派のオンライン組に足並みをそろえる必要があった
- グループ発表会もオンラインとせざるを得ず、盛り上がりは対面に及ばなかった

4. まとめ

- 改組を控え，AL科目としてSDPBL(1)～(3)を新設計画
- 1年前期SDPBL(1)は各学科にて設計，実施
- 都市工学科のSDPBL(1)は旧科目「図学」ブリッジコンテンツをベースに設計
- 実施初年度（2020年）からコロナ禍による大幅方向修正を余儀なくされた
- 学生からの評価点数は対面時よりもやや良かったが，担当教員としては対面には及ばないと感じるのが正直なところ（コンテンツ次第ではあるが）
- 今後，学科単位でのSDPBL(2)，学部横断のSDPBL(3)があり，「SDPBLデザイン研究会」を中心に検討中

ご清聴ありがとうございました。