参考資料

チームA

石松　信哉
松宮　央登
森瀬　真琴
三浦　泰人
岩井　裕正

テーマ①
現状課題と解決方法について

挙がった課題（メンバーの実体験に基づく）

若手作業員の減少
（現場の高齢化）

新規プロジェクトの減少
（実務経験の場が少ない）

技術力の伝承不足

若手技術者・学生の
モチベーション低下

研究と実務（現場）
の連携不足

大御所に依存し、
独占される研究

技術力の伝承不足　ー想定される要因ー

若者が土木に魅力を感じていない？

- 3K（きつい、汚い、危険）のイメージ
  ⇒その割に低収入？（特に現場作業員）
- 土木≒公共事業≒税金の無駄遣いというイメージ
- 公共事業削減に伴う、業界の景気低迷のイメージ

技術力の伝承不足　ー想定される要因ー

若者が技術を学ぶ機会が減っている？

- プロジェクトの絶対数が減っているため、実務を通して若手が技術を学ぶ機会が少ない。
- 事例の少ない研究分野の大家が有する技術が伝承されないまま退職されてしまうのでは
  （新規事業が少ないため、伝承する機会が少ないため）
- 研究に携わる中で、それが実務で適用されている現場を見る機会が少ない。

対策①　若者が魅力を感じるために…

- 土木の魅力を子供に、学生に、より明確に伝えねばならない。
  ⇒土木の仕事の何が楽しい？何がやりがい？
  若者に「やってみたい」と思わせるアピールが必要
  ⇒「社会に貢献」「家族に誇れる構造物を造る」
  なんて言いますが、
  そんなことを毎日実感なんかしてない（数年に1回？）
  ⇒じゃあどんな楽しみを毎日実感してる？

大学の講義で（大御所教授の同級生とかではなく）20～30代の若手技術者が体験談を熱く語ってみるとか・・・（高校でも！？）

対策①　若者が魅力を感じるために…

- 「公共事業＝税金の無駄遣い」というイメージの払拭
- 構造物のリニューアル・維持管理の重要性が高まっていることの社会認知の拡大
  ⇒土木は衰退産業ではないことの周知

土木を題材にした漫画を有名漫画家に描いてもらえないか？（少年誌が望ましい）
土木界のカリスマ的存在を立ち上げ、土木の魅力・重要性を広報してもらえないか？
（土木マニアな芸能人とか。。。）
現代版「黒部の太陽」製作するとか。。。

対策②　若手が技術を学ぶ機会を増やすために…

- プロジェクトがないなら作っちまえ！
  ⇒学会主導で仮想プロジェクトを計画

産官学、各分野の若手技術者で
計画～設計を実践！とか…

⇒あわよくば実務にそのまま適用してしまうとか
⇒仮想プロジェクトの成果をベースに試験施工

各分野の若手が集まって自分たちで計画し、現場に触れて成果を出す、そんな機会があれば面白いのでは！超贅沢な研修、かもしれませんが。

テーマ②
安全・安心な社会を構築するための土木技術者の役割

背景　東日本大震災の例

- 津波で甚大な被害
  →絶対壊れない堤防を作るか？
- 液状化で下水道が甚大な被害
  →全部の下水道を耐震仕様にするか？
- 緊急車両の導線確保が問題になった
  →どこから先に補強するか？

課題

- 防災に「100%安全」はありえない
- 対策費用には限りがある

安全性とコストのバランスから、
「合理的な防災」の実施が求められる

⇩

「合理的な防災」の意味と仕組みを住民に理解し、順応してもらわねばならない

土木技術者の役割

①「合理的な防災」を立案し、実践する。

②「合理的な防災」であることを、住民に対して具体的・定量的に説明・理解を求める

①合理的な防災？

- 復旧の優先順位は？重要度は？
  ⇒構造性能のランク付け
- 災害時の復旧体制に必要な
  最低限のインフラ機能の確保
  ⇒災害時の各構造物の健全性をもとにシミュレーション

災害時の機能とコストのバランスから
最適な防災計画を立案

防災機能だけでなく、
景観や平常時の使用性もパラメータ

②住民への理解

- 災害の規模はどの程度？
- どこに避難すればよい？

⇒災害のランクに応じて必要な対応を場合分け

土木界のカリスマ的存在を立ち上げ、災害への対応手段・100%壊れない構造物というのはありえない、ということの周知など、広報してもらえないか？

テーマ③
エネルギーの安全供給社会を構築するための土木技術者

現状の課題

原発の安全性確保

双方に課題あり

・100%安全はありえない
・供用することに対する
　是非の議論あり

再生可能エネルギー
・新エネルギーの開発・実用化

・原発の代替となるには容量不足
・制御・予測が困難

現状の課題

1. 原発の安全性の担保
   - 新エネルギーの開発は，まだまだ未熟な部分が多いため，現状では原発を使った方が良いのでは。
   - 原発関連の委員会は閉ざされているので，もっと風通しが良い方がいいのでは。

2. 再生可能エネルギー
   - 太陽光・風力・潮力

- 再生可能エネルギーは弱い
- 安定供給が出来ない
  - 自然エネルギーは予測できない
  - 電力を貯めれない

対策　土木技術者として何ができる？

- 電力分野などの他分野との連携をとり，技術革新を図る。

① 再生可能・新エネルギーの開発
② 自然エネルギーの予測技術の向上
③ 土木的な電池の開発

①再生可能・新エネルギーの開発

1. 新エネルギー
   - メタンハイドレード
   - 新しい油田の発見（国内or海外）
2. 再生可能エネルギー
   - 潮流
   - 雷・地震エネルギーを電気に変換するような技術
   - 人の歩く振動で発電（駅のプラットホームなど）
   - 女性⇒自転車発電⇒健康・ダイエット促進！？
   - 高齢の方⇒山へ水運んで水力発電⇒健康促進！？
   - 男性⇒節電

②自然エネルギーの予測技術の向上

日射　風　潮流

平常的に作用するが、変動が激しく、正確な予測が困難
⇒安定電力として適用難

雷　地震

偶発的で予測困難
エネルギー量大だが、
電力への変換技術未開発

- 自然エネルギーの正確な予測ができれば、他資源との組み合わせで安定電力として適用性が増す。

③土木的な電池の開発
～新しい電池を作ろう～

- 供給が不安定なエネルギーを安定電力として適用するためには、エネルギーの貯蔵（電池）が必要。

- 水力発電は、
  ①需要に合わせたON／OFFの切り替えが容易
  ②位置エネルギーを貯めることができる
  土木的な電池と見なすことができる。

不安定なエネルギー（太陽、風、潮流etc…）を
位置エネルギーに変換することで
電力を貯蔵できないか？

③土木的な電池の開発
～新しい電池を作ろう～

新しい水力発電として…

- 水を貯める巨大タワーを造ってはどうか？
- 水の代わりに、より密度の高いもの（水銀！？）であれば，より多くの位置エネルギーを貯蔵可能では
- 海に大きい筒（ピット）を作り，潮流発電および太陽光発電を利用して，発電可能か？

土木・電気・環境　etc…
複数分野の専門家の技術を統合する必要性

1日目発表

チームB
＊醍醐宏治、佐藤辰郎、佐々木渉
小竹輝幸、小川由布子（＊は発表者）

テーマ①

参加者個人の現状の問題点や土木技術者全体としての課題

課題：学生のモチベーションが低い

モチベーションが低い原因は？

1.大学入学前後のイメージのギャップ

志望学生が少ない。土木のイメージが悪い。

2.働く前後のイメージのギャップ

大学での勉強と仕事が結びつかないと思っている。

解決策

1.大学入学前後のイメージのギャップ

志望学生が少ない。土木のイメージが悪い。

社会、マスコミ、高校生に対して、
土木の魅力を発信する。説明する。
職業の選択肢のひとつになるように。

今やっている？成果になっていない？←土木は身近すぎる。時間がかかる。

2.働く前後のイメージのギャップ

大学での勉強と仕事とが結びつかないと思っている。。

プロジェクト的な授業。先輩の話でフォローアップ。
どんな仕事があって、どのように働いていくかを意識できるようにする。

テーマ①全体として

解決策等は、これまでも検討されてきた。
しかし、
現状として同じような課題がある。

計画後の実行、反省が必要。

具体的に実行できているのか？
反省がないまま、策が発散していないか？

全体を集約して発展させていく。

➡ 土木学会の役割？

テーマ②

安全・安心な社会を構築するための土木技術者の役割

土木技術者として何をするべきか

1.ハード面の役割と課題
2.ソフト面の役割と課題
3.役割分担とその総合

役割

1.ハード面

一定レベルの災害に対する減災機能の構築。

2.ソフト面

一定レベルを越える災害に対する対応。

3.役割分担とその総合

ハード面とソフト面の橋渡し。

今後の方向性

1.ハード面

限りある予算の中で、市民の理解や信頼を得た上でコツコツと積み上げる。

2.ソフト面

ハード面の限界を示し、越えた部分をカバーする。

3.役割分担

- ❖ 技術を用いて示す人
- ❖ わかりやすく説明する人
- ❖ 分野を横断して考えられる人

産官学が連携した人材育成

2日目発表

Bチーム

醍醐宏治、＊佐藤辰郎、佐々木渉

小竹輝幸、小川由布子（＊は発表者）

エネルギーの安定供給

常時の安定供給

枯渇する資源、海外に依存。

非常時の安定供給

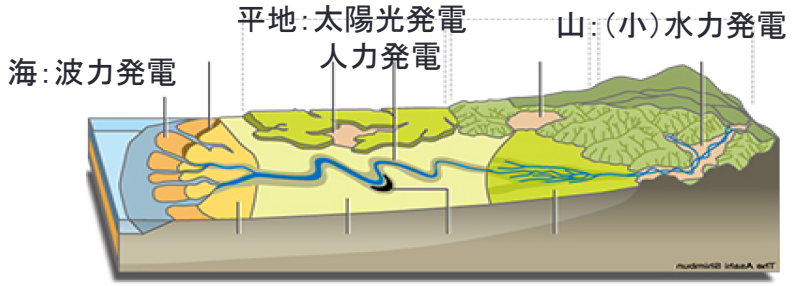
発電、送電が集中していて、非常時のリスクも集中

→リスク分散、自前のエネルギーが必要

地域の特性を生かした発電

再生可能エネルギーの活用

地域を自給自足にする？！



小水力発電

小水力発電

イニシャルコストが高い。
送電の問題。
水利権が複雑。

→昔はあった。失われた技術の掘り起こし。
水利権申請の簡素化
電気ではなく、水を引く。

地域ごとに発電会社をつくる

再生可能エネルギーは地域の資源

地域から外部に流れるお金を地域に戻す

➡過疎対策

都市部における新しいエネルギー

身の回りに無駄なエネルギーは無いか？？

電車の振動。
人の有り余っているエネルギー。
ヒートアイランド。
ビル風。
地下鉄の風。
ジム。

・名前をつけてブームにする。
・お金に交換する。

上水道に水車を設置
高層ビル、高層マンションの上下を利用した発電

今後の課題

安定供給

・電気を蓄える（電池）
対象の大きい土木構造物に大きい電池を入れとく？
・今のエネルギー源を最低ライン、バックアップに。

送電の問題

・法律の改訂
・電気を蓄える（電池）配達

土木技術者の役割

とりまとめ役

・将来像を示す。
・実現可能性を検証する。
・他分野の技術の集約を目指す。

チームCまとめ（１日目）

- 丸山史人　東日本旅客鉄道
- 金光嘉久　鹿島建設（株）
- 安藤達也　（株）建設技術研究所
- 大山璃久　九州大学
- 島根由佳　東京理科大学

参加者個人の現状の問題点や土木技術者全体としての**課題**

○**産官学 ＋ 住民**
⇒連携不足による研究が非効率
⇒住民への説明不足
○**前例主義**
⇒新技術導入への高いハードル
○**モチベーション維持・向上、人材育成**
⇒大学の授業の充実

○社会インフラのありかた、現状の評価方法
⇒基準があいまい

課題①産官学 ＋ 住民 を実現するための解決策

対策①）**住民説明会を増やす**
→地域住民に情報提供、会話する機会の創出

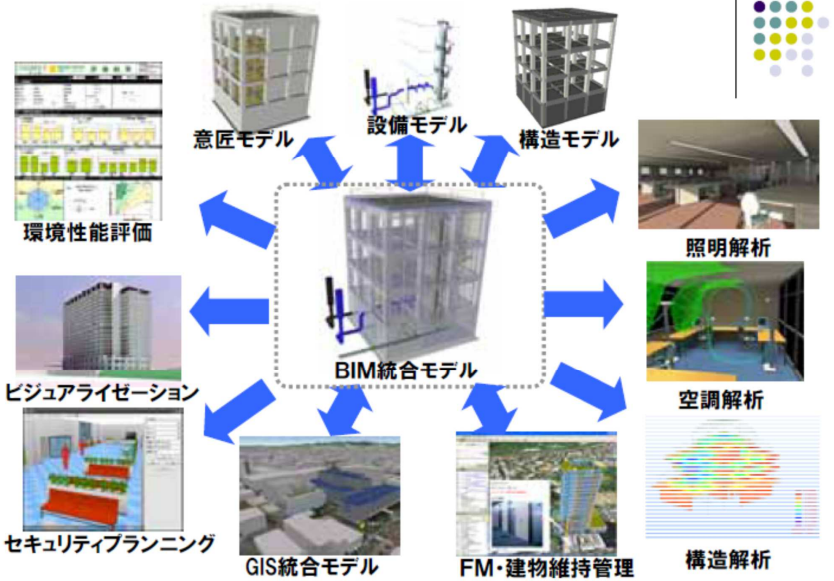
対策②）**有識者（大学教授等）の説明**
→地域住民からの信頼の獲得

対策③）**工事情報の開示手法の進化**
→携帯等でバーコード読み取り
（工事中の仮囲いなどに掲示）
→工事に無関心な人へも情報拡散することで、
土木技術・土木技術者を世間へ露出

バーコード情報（案）
- *施工ステップ（スマホでyoutubeを閲覧）*
- *今後の施工の節目や周辺に提供すべき情報（工事に伴う通行止め等）*
- *施工完了後のCGイメージ（スマホでyoutubeを閲覧）　・・・etc*

【将来的に期待される効果】
地域住民から理解を得るだけでなく、
地域住民の方から参加したくなる“住民巻き込み”を実現

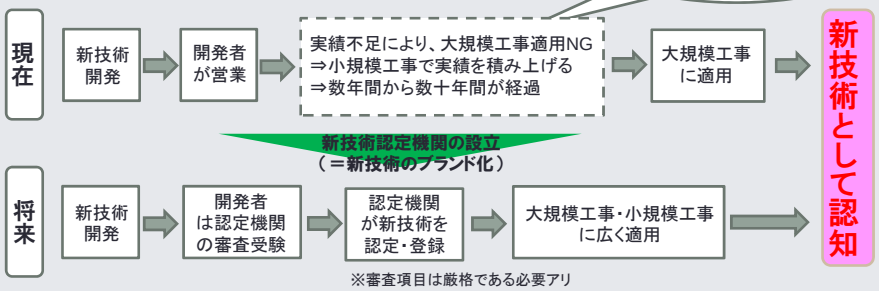
BIMの概要（Building Information Modeling）



課題②前例主義を打破するための解決策

・新技術を認定する機関設立
→ 開発から実適用までのスピードアップ

この前例主義が新技術拡大に歯止めをかけているのでは！！



※審査項目は厳格である必要アリ

・発注者側の新技術適用への意欲向上
→ 予算を含めた評価方法の確立

【将来的に期待される効果】
・新技術を安心して適用できる土木界の実現（＝真に素晴らしい新技術のブランド化）
・開発者達のやりがい向上により、土木技術躍進に貢献⇒世界と戦える土木技術力の獲得

課題③モチベーション維持・向上、人材育成 のための解決策

・座学＋ディスカッション形式
→自分で考え手を動かす
→考えを取り纏め、プレゼン

・実務者の経験談（成功話、失敗談）
→今勉強している内容とのリンク
→土木への興味を促進

【将来的に期待される効果】
将来を担う、確かな技術力を持った若手技術者の育成の一助

近い将来、首都直下、東海、東南海地震の発生が確実とされている状況及び甚大な被害を伴う自然災害が多発している状況で、国民が安全で安心な暮らしを享受するために、土木技術者の果たすべき役割は何か？

＜議論の流れ・切り口＞

STEP 1: 安全で安心な暮らしをテーマにFD実施

【キーワード】
・就労・居住　・経済・産業　・環境（低炭素、資源循環、生物多様性）
・国土利用・まちづくり　・社会安全　・社会基盤等（交通、エネルギー、水供給等）

STEP 2: 安全・安心な暮らしの実現に向けた提案内容の整理
・時間軸　：　災害発生の「事前」「直後」「事後」
・対応策　：　ソフト、ハード

という切り口で議論内容を整理

＜事前＞

ソフト施策

＜既存設備の有効活用＞

予測精度の向上

＜予測情報＞
雨量、法面崩壊、地震震源、浸水範囲等

＜土木技術者の果たすべき役割＞
・実験データの積み重ね
・データ取得方法の開発（一般人の情報提供）

明確な情報発信

＜発信情報＞
雨量、法面崩壊、地震震源、浸水範囲等

＜土木技術者の果たすべき役割＞
・データベースの一元化
⇒　土木他系統の情報集約

ハード施策

＜既存設備の進化＞

地下の利活用

＜利活用方法＞
・重要インフラは地下へ
⇒エネルギー施設、病院、交通インフラ等
⇒産業別暮らしゾーン分け

＜土木技術者の果たすべき役割＞
・立体的なまちづくり計画の策定
・産官学連携の強化
・住民意見の反映

ソフト施策

＜直後＞

情報提供ツールの進化

＜発信情報＞
・逃走ルート、ハザードマップ
・電子掲示板の利活用

＜土木技術者の果たすべき役割＞
・構造物被災状況（チップ埋め込み）把握

＜事後＞

ハザードマップ高頻度更新

＜発信情報＞
・被災範囲、被害レベル
・復旧進捗等

＜土木技術者の果たすべき役割＞
・調査の実施・指導（役割移譲）

ハード施策

姿・役割を変える構造物建造

＜概要＞
・被災直後の状況により可変する構造物
例）道路全体が下がり、水路へ

＜土木技術者の果たすべき役割＞
・技術開発
・管理主体（機関）の確立

復旧が容易な建造物の開発

＜概要＞
・被災後、一般の方で復旧可能な建造物を開発。
例）仮説住宅等

＜土木技術者の果たすべき役割＞
・技術開発
・復旧方法の指導（小学校から周知）

チームCまとめ（２日目）

- 丸山史人　東日本旅客鉄道
- 金光嘉久　鹿島建設（株）
- 安藤達也　（株）建設技術研究所
- 大山璃久　九州大学
- 島根由佳　東京理科大学

将来のエネルギー資源の枯渇や原発再稼働問題を踏まえ、エネルギーが安定供給される社会を構築するために、土木技術者の果たすべき役割は何か。

＜エネルギー安定供給メニュー(案)＞

- 自己発電JAPAN
  - 駅の改札(人が多く通る)、車の多く通る
- 自然エネルギー型(お天気発電)
  - 太陽光→曇りでもOKな紫外線発電、雨でも雨滴発電
- 波エネルギー発電
  - 波の押し引きのエネルギーを利用
- 地震発電
  - 日本は有数の地震大国
- 地球の自転エネルギーによる発電

将来のエネルギー資源の枯渇や原発再稼働問題を踏まえ、エネルギーが安定供給される社会を構築するために、土木技術者の果たすべき役割は何か。

＜エネルギー安定供給メニュー(案)＞

- 自己発電JAPAN
  - 駅の改札(人が多く通る)、車の多く通る
- 自然エネルギー型(お天気発電)
  - 太陽光→曇りでもOKな紫外線発電、雨でも雨滴発電
- 波エネルギー発電
  - 波の押し引きのエネルギーを利用
- 地震発電
  - 日本は有数の地震大国
- 地球の自転エネルギーによる発電

実現方策
土木技術者の役割
を議論・深堀り

テーマ選定の背景

(参考情報①)日本は地震大国。このエネルギーを利活用すべきでは・・・

マグニチュード	回数(1年間の平均)
M8.0以上	0.2(10年に2回)
M7.0 - 7.9	3
M6.0 - 6.9	17
M5.0 - 5.9	140
M4.0 - 4.9	約900
M3.0 - 3.9	約3,800

約4,860回/年

約*13.3*回/日

(参考情報②)世界中の地震大国へ技術をパッケージで売れるのでは・・・

マグニチュード	回数(1年間の平均)	備考
M8.0以上	1	1900年以降のデータによる
M7.0 - 7.9	17	1990年以降のデータによる
M6.0 - 6.9	134	1990年以降のデータによる
M5.0 - 5.9	1,319	1990年以降のデータによる
M4.0 - 4.9	13,000	推定値
M3.0 - 3.9	130,000	推定値

実現方策と土木技術者の役割

Step 1

- *技術開発*
  - 電力会社・機械設備との協働
  - 面的に揺れを感知する装置
    ⇒土木技術者：支援的役割
- *設置場所の特定*
  - 地震の起こりやすい地層に面的に設置
    ⇒土木技術者：主導的役割

Step2

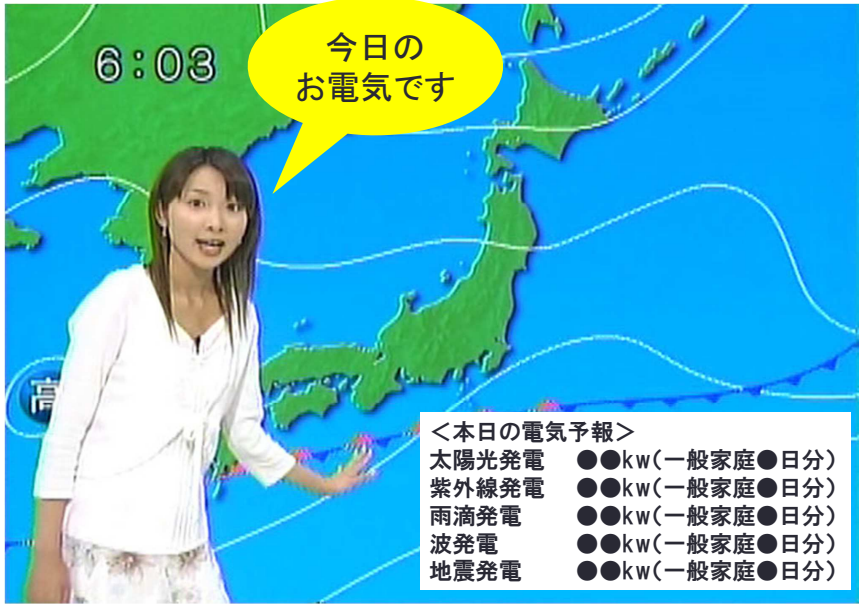
- *電気を「貯める」蓄電所の整備*
  - 貯める技術の開発
  - 不安定な発電を安定供給
  - 一般家庭に供給するネットワーク整備
  - 既往の発電所、その他の自然エネルギーも接続可能（協議が容易）

⇒土木技術者：総合調整、協議、
ネットワーク計画策定
（ルート、地層調査、工事等）

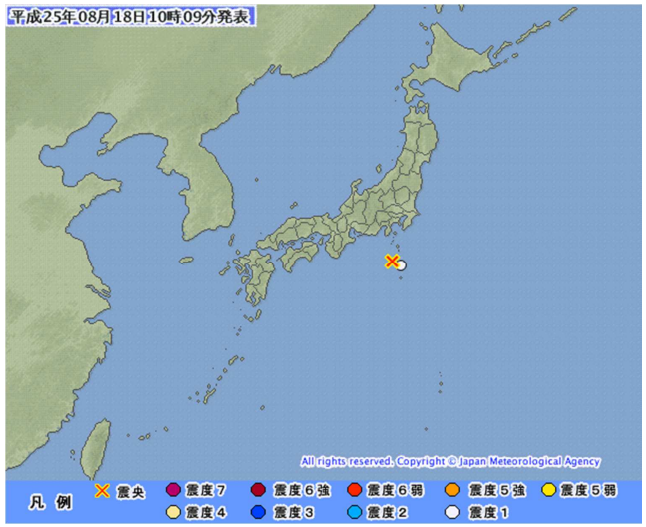
Step3

広報活動

- メディアとの連携
- 電気予報の実施等
  - 地震だけでなく太陽光・風力を含めて



●●県で地震がありました！！地震による津波の心配はありません。
震源地　●●県　M4.2（●●県は●●日分の地震発電実施）



将来の展開(案)

- 海外地震国への発電技術の売り込み
  - エネルギー大国日本の実現

＜土木技術者の役割＞
・景気回復の貢献者
・地震発電技術の先駆者
・国内外への地震発電の普及活動者
・・・etc

チームD

清水建設㈱　井上　篤史
京都大学大学院　澤村　康生
㈱エコー　山口　奈津美
(株)建設技術研究所　藤田　隼生
名古屋大学大学院　海野　貴裕

1日目

テーマ①現状課題

個々の悩みは？

若手現場監督の悩み

→土木現場のイメージを変えたい。
３Ｋを払拭したい！

若手研究者の悩み

→研究成果が現場に
反映されているのか・・・

若手コンサルタントの悩み

→現場がわからない。
現場特性を踏まえた図面が描けない。

個々の悩みは？

若手現場監督の悩み

→土木現場のイメージを変えたい。
３Ｋを払拭したい！

若手研究者の悩み

→研究成果が現場に
反映されているのか・・・

若手コンサルタントの悩み

→現場がわからない。
現場特性を踏まえた図面が描けない。

解決するためにできること！

若手現場監督

「市民」に土木の重要さ・大切さを認識してもらう

✓生活・雇用を支えている
✓大震災・事故に対する重要性

若手技術者の活躍もアピール

✓他国と日本の整備状況の比較
✓災害時に活躍する土木界を紹介

メディアを活用したアピールを！
中吊り広告を占拠する！

個々の悩みは？

若手現場監督の悩み

→土木現場のイメージを変えたい。
３Ｋを払拭したい！

若手研究者の悩み

→研究成果が現場に
反映されているのか・・・

若手コンサルタントの悩み

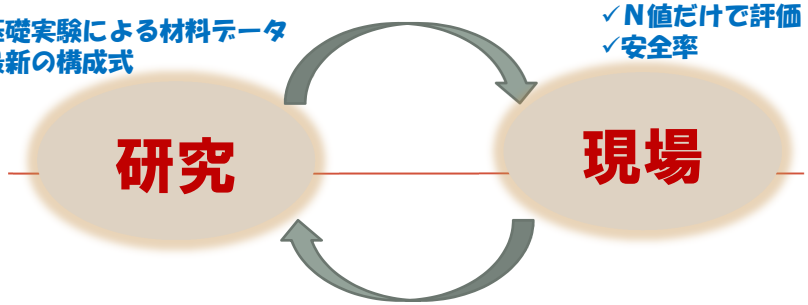
→現場がわからない。
現場特性を踏まえた図面が描けない。

解決するためにできること！

若手研究者

✓基礎実験による材料データ
✓最新の構成式

✓Ｎ値だけで評価
✓安全率



✓現場での不具合
✓施工状況をフィードバック

現場を意識した研究へ

個々の悩みは？

若手現場監督の悩み

→土木現場のイメージを変えたい。
３Ｋを払拭したい！

若手研究者の悩み

→研究成果が現場に
反映されているのか・・・

若手コンサルタントの悩み

→現場がわからない。
現場特性を踏まえた図面が描けない。

解決するためにできること！

若手コンサルタント

現場と設計の連携不足の解消
人脈造りの出来る環境の提供

✓現場での不具合
✓施工状況をﾌｨｰﾄﾞﾊﾞｯｸ

実際の現場（業務行程）を知る

ゼネコン企業との連携強化・出向による
現場知識の取得を目指す

1日目

テーマ②安心社会

完全に安心安全な社会はない

ということを市民に知らせる

土木技術者としての役割

震災を教訓とし、地震動・津波等に対する基準の明確化

「自分の命は自分で守れ！」と、自信を持って言える技術力

国民の意識を高めるために

✓Face book
✓市民向けセミナー
✓ハザードマップ
認知度が低い

→

✓土木学会主導の防災の日
（TV・ハザードマップ）
✓学会支部・各大学による
小中学校訪問

震災前

日本におけるインフラへの満足感

震災後

社会インフラ整備の重要性を再認識

大学・企業としてできること
・メディアを使う
・地域に根付いた活動
（市民説明会や小、中学校訪問など）

2日目

テーマ③
安全・安心な社会を構築するための土木技術者の役割

エネルギーの安定供給を図るには？

以下の二つの方法がある！

エネルギーの使用を減らす

エネルギーを確保する

原発問題で揺れる今・・・

将来的には・・・ 廃止
✓安全性に疑問
✓処理問題

しかし

増え続けるエネルギー需要にどう応えるか？

1．エネルギーの使用を減らす
2．エネルギーの確保

1．エネルギーの使用を減らす

国営化
・財源の有効活用

値上げ
・一定期間、電気料金を2倍？

自家発電
・家庭用の電気は自給自足へ

2．エネルギーの確保

原発の維持
（どこに造る？）

将来的には・・

自然エネルギー技術の向上

・市民の理解を得られる立地場所は？
・国民投票等の導入は？

ex. 国会議事堂の隣、電力会社本社、島

・太陽光
・風力
・潮力
・地熱・地震

土木技術者の役割として

エネルギーの使用を減らす
- 国の努力
- 市民の協力
- 自家発電

エネルギーの確保
- 原発の維持（どこに造る？）
- 新エネルギー技術の開発