

討議

1. あなたが土木内外連携の要所としてプロジェクトマネジメント面で大切にしていることは何ですか？
2. 社会インフラメンテナンスに限らず土木外連携が成功した例をご存知でしたら教えてください。また、なぜうまくいったが考えられることを聞かせてください。
3. 連携相手の選定において重要視していることは何ですか？
4. 土木内外連携を進めるにあたって対等な横のつながりを保つためには何が必要と考えますか？

連携相手の選定

連携相手をどのように選定するか.

- 相手との連携を橋渡しする人材がいる場合, 連携しやすい.
- 連携相手の信頼性, 技術力, 将来性の判断

➤ 選定の基準

- 信頼性・技術力は重要な判断要素
 - 過去の実績や、現在の立場などを、論文などから調査し、実施したい施策と合わせて検討
 - 連携相手との出口戦略を共有できるかが重要
 - 知り合いばかりのチームではイノベーションが生まれづらい。
 - 連携する際の条件、それぞれが担当する範囲の明確化、収益の分配方法も重要
- 業界が異なると参入しにくい。特に土木業界は何らかの橋渡しが重要
- コーディネーターとして連携を最適化してくれる人材が重要
- 大学の枠を超えて土木学会などでコーディネーターがいると良い
- 進捗に合わせた連携先を提案するようなコーディネータなどの必要性も検討すべき

討議3) 連携相手の選定において重要視していることはなんですか？

• 最初の連携相手：土木研究所 構造物メンテナンス研究センター

- コンパクト加速器中性子源 中性子線による大型構造物の非破壊計測は、まったく 新しい技術開発。異分野からは、土木分野の常識も、ニーズも何もわからなかった。
- 我々が土木を知り具体的な 土木のニーズを知り、相手方に 中性子を理解してもらうためにまず土木研究所の構造物メンテナンス研究センターとの協力協定を締結し（2010年）合同シンポジウムを開催した。
- その後、土木研の協力を得つつ様々な相手先に 中性子の技術開発を進め、中性子線の特徴を説明しつつ、具体的なニーズを提示してくれ、かつ共同研究実施可能なところと連携させてもらってきている。

中性子の特徴の説明 例)

中性子のエネルギーとコンクリート厚さの関係

中性子線のコンクリート透過率

30cmコンクリートの透過率
 熱中性子 25meV 10^{-7}
 高速中性子 1 MeV 10^{-4}
 透過率 1000倍大きい

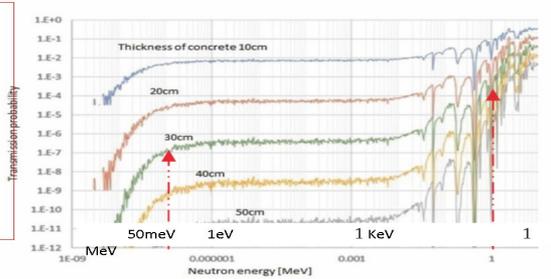


Fig. 1. Transmission probability of the neutron through different thicknesses of standard concrete in terms of neutron energy from 10^{-8} eV to 10^6 eV.

討議3) 連携相手の選定において重要視していることはなんですか？

- 重要視していること：新しい技術に積極的に具体的な興味を持って取り組み、土木における問題点、解決すべきポイントの客観的根拠の数値化や非破壊計測条件の一般化が可能であると、連携しやすい。その役割を果たしてくるコーディネーターがいると、なおよい。

例)
土研シーザーより

- ・シース未充填
内部空隙3cm

腐食破断：原因
滞水 ← 中性子は得意

参考) 2013年、14年の理研プレゼン資料から

背景 国道全体で橋齢40年以上 4.2万橋
高齢化が進み、2025にかけてピーク

設計寿命を迎える橋が国内で4.2万橋

その代表的な種類

■ PC橋	39%
■ 鋼橋	39%
■ RC橋	18%
■ その他	4%

PC: prestressed concrete

PC橋を取り上げる
PC橋の構造

0. コンクリートは圧縮に強く、引張に弱い
1. 穴に鋼線を入れ引っ張る
2. 穴をコンクリートで充填する

PC橋梁は、軽くすることが可能ため広く用いられているようになっている。
現在では国内の新設コンクリート橋のほとんどがこのタイプによる。

PC橋が劣化するとは

- ・充填がうまくいかず、鋼線が露出して、ひびから水が入って、錆びる
- ・コンクリートの中の塩分で錆びる

錆びると膨張しひびを大きくする

鋼線の破断は即、落橋につながる

劣化の確認には何を見るべきか？

コンクリートの隙間 → 要求分解能 3cm以下
鋼線の破断、太さ → (土研 メンテナンスセンター)

PC橋梁

nys-y-Gwas橋の落橋(1985年英国)

討議3) 連携相手の選定において重要視していることはなんですか？

- 連携相手としては、以下のポイントが結果として重要となってきた。
 - 基本的には、我々（理研の中性子技術）に、今後の理解を深め興味を持ってくれるところ、理解しようとしてくれる
 - 具体的な計測対象物があり、計測目標値がある程度明確化され、かつ計測対象物が屋内で計測可能であるものを提示可能な相手。（高速道路、鉄道関係等）
- 新技術の適用を考えると、どうしても3年後、5年後、10年後、20年後といった将来を見据えた展開、展望を知りたい。異分野から土木関連のニーズの将来像は少々わかりにくい。

討議3) 連携相手の選定

モニタリングシステム技術研究組合

発起人



理事長
早稲田大学 名誉教授
依田 照彦

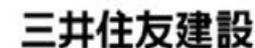
参加企業



※NEXCO3会社と国際航業はSIP終了まで

追加企業

(ガイドライン制作に参加した企業のうち、SIP終了後に加入)



- ✓ 管理者が主導
- ✓ 幅広く連携。ゼネコンがリーダーシップ
- ✓ 必要に応じて拡張。

ただし、利害関係は注意

3) 連携（オープンイノベーション）相手の選定 において重要と思われる事項

- 連携（オープンイノベーション）の「種」は、「内」ではなく「外」, すなわち、「現場（市場）」
- オープンイノベーションの成功のカギは「内」, 何処と組むにも, **コア技術**は必要
- コア技術のバリエーション（＝「筋の良い」技術）は不可欠であり, その「カギ」は地道な「**基礎研究**」
- 「筋の良い」技術を見極める力 = 良き、技術者であり研究者
- 実用のイメージの共有
 - その「**技術**」で、何が変わるか？何を変えるか？
 - 「**技術**」の**実用イメージ**が確立され、共有可能