

耐震基準小委員会 活動報告

耐震基準小委員会のミッション

- ・土木構造物の性能設計の普及
- ・10年後を見通した社会基盤施設の地震安全性評価に関する基本的考え方を示す.
- ・設計体系の再構成に関わる試行

- 5WG
- ①危機耐性WG(継続)
 - ②被害分析WG(新規)
 - ③断層変位WG(新規)
 - ④復旧性WG(新規)
 - ⑤地震本部との連携WG(新規)

委員数:40名

酒井@法政大学

危機耐性WG

2018報告/2019予定

・構成員

- ・主査:本田利器(東大・主査)
- ・委員:高橋良和(京大)・野津厚(港空研)・秋山充良(早大)・片岡正次郎(国総研)・室野剛隆(鉄道総研)・武田篤史(大林組)

・2018

- ・6回の勉強会開催
- ・本WGでの活動を基礎に、海外との共同シンポジウムなども開催。(CECAR8でもセッション)

・2019

- ・勉強会の開催を継続し、具体的な「危機」事例や対策の情報収集を行い、成果を論文などで発信
- ・WCEEに向けた国際セッションの提案準備

被害分析WG

主査：高橋良和（京都大学）

委員：今井隆（ビービーエム／ゴム支承協会 技術委員長）

篠原聖二（阪神高速道路）

橋本隆雄（国土舘大学）

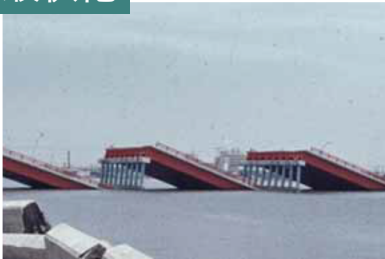
服部匡洋（阪神高速道路技術センター）

廣瀬彰則（エイト日本技術開発）

橋桁の墜落原因

1981年濃尾地震から2016年熊本地震までに起こった42橋の墜落事例を整理したところ、主な墜落原因は以下のように大別

液状化



1964年新潟地震 | 昭和大橋

RC橋脚の脆性的破壊



1995年兵庫県南部地震 | 東灘区深江本町

鋼製橋脚の脆性的破壊



1995年兵庫県南部地震 | 建石交差点

支承破壊



1978年宮城県沖地震 | 昭和大橋

斜橋・曲線橋の回転



1995年兵庫県南部地震 | 門戸高架橋

地形変動



2016年熊本地震 | 阿蘇大橋

墜落原因に対する対策の整理

原因	対策	対策の分類
液状化	基礎構造物の設計改善 落橋防止システムの規定	設計法の改善による 基礎性能の向上 フェールセーフの追加
脆性的な橋脚破壊	ねばりのある曲げ破壊の誘導 変形性能を高める	設計思想の変化による 橋脚性能の向上
支承破壊 斜橋・曲線橋の回転	免震支承の導入 落橋防止システムの改定	新技術による 支承部性能向上 フェールセーフの追加
地形変動	(張り出し施工によるラーメン橋)	構造形式での対策

構造全体系での対策の事例が少ない。

ロバストネス(鈍感性)の観点での整理

墜落原因に対する対策をロバストネス(鈍感性)を高めるための4要素に分類

(Kitano, H., Biological Robustness, Nature Reviews: Genetics, Vol. 5, pp.826-837, 2004より)

システム制御

- ・アクティブ制震

耐故障性

- ・落橋防止構造(フェールセーフ)
- ・内外不静定性の向上
- ・構造形式での対策
- ・多様性のある複数の対策

モジュール化

- ・基礎性能の向上(損傷させない)
- ・支承をヒューズ的に利用すること
- ・塑性ヒンジ部に曲げ破壊を誘導し
損傷位置を限定すること(耐震補強)

デカップリング

- ・免震支承
- ・塑性ヒンジ部に曲げ破壊を誘導し
エネルギー吸収と長周期化を図ること

断層変位WG

断層変位に対して危機耐性を確保するための方策、並びにその技術基準化を目指した調査研究を進める。

Step	項目	内容
1	断層調査 (作用)	断層の挙動を評価するために、必要な情報を得る。
2	断層評価 (作用)	断層の評価結果を踏まえ、地震時に想定される断層の挙動を評価する。
3	表層地盤への影響評価 (作用)	構造物がある表層地盤にどのような変位が生じるか評価する。
4	構造物への影響評価 (対策)	構造物のモデルに強制変位や地震動を与え、影響を評価する。
5	要求性能の設定 (全体)	断層の影響度の大きさに応じた橋の性能マトリクス(安全性、機能性、復旧性)を設定する。
6	対策検討 (対策)	性能マトリクスに基づき、各性能を満足するための対策を検討する。
7	対策効果の検証 (照査)	検討した対策の効果を検証する。
8	復旧方法の検討 (対策)	一定の被害を許容するとした場合に、どのような復旧ができるのか検討する。

断層変位WG

主査：片岡(国総研)	／作用・全体
酒井(法政大)	／作用
吉見(産総研)	／作用
山田(ニュージェック(株))	／作用
鍋島((株)長大)	／対策
松崎(東北大)	／対策・照査
小野寺(鉄道総研)	／対策・照査
梶田(九州大)	／対策・照査
篠原(阪神高速(株))	／全体

現在まで：

- 断層変位の予見性、統計的分析
- 長周期パルスの影響の予備検討
- 断層変位による構造物の被災事例分析・断層変位対策事例
- 変位出現位置の橋梁安全性への影響
- 断層の影響を受けにくい構造形式・設計の考え方 など

今年度内を目途に報告をまとめる予定

復旧性WG

第1回(H30/5/21): 関西大学東京センター 9名参加

・活動報告, 話題提供

「復旧性とISOの見直しの可能性」

「近畿地方における災害協定について」「道路の被害及び復旧(盛土)」

第2回(9/7): 関西大学東京センター 11名参加

・活動報告, 話題提供

「2007年能登半島地震による能登有料道路の大規模盛土斜面崩壊原因の分析」

「国土復興インフラのデザイン力」

第3回(3/6): 関西大学東京センター 7名参加

・活動報告, 話題提供

「防災カルテと空間情報データベースを用いた斜面の地震時信頼性評価手法」

「道路インフラの災害復旧」

主査: 酒井久和(法政大学)

幹事: 一井康二(関西大学)

委員: 梶田幸秀(九州大学)

栗林健太郎(エイト日本技術開発)

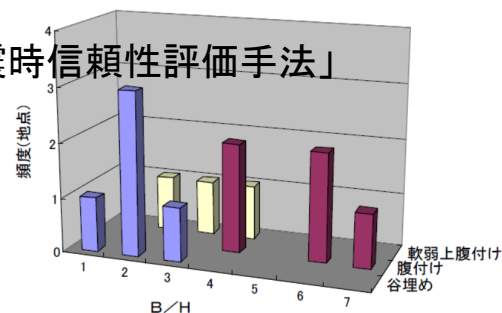
後藤和満(橋梁プロテクト技術研究会)

中村洋丈(NEXCO総研)

橋本隆雄(国土院大学)

丸山喜久(千葉大学)

道路の復旧性には
盛土の条件に応じた
被害程度なども影響するはず、
といった議論が実施されている。
(右図は橋本委員話題提供資料)



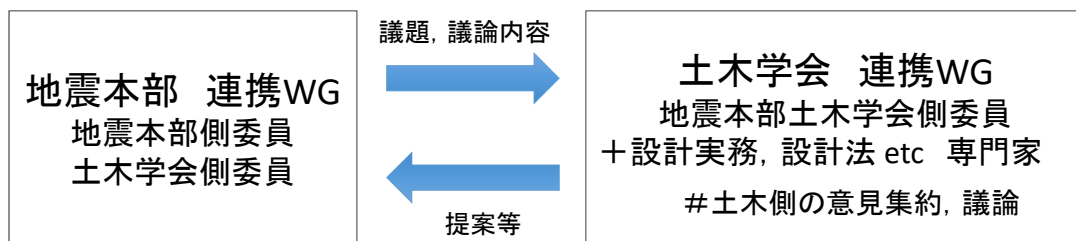
(a) 延長幅 (B) / 盛土高さ (H) と盛土タイプの関係

地震本部との連携WG

地震調査研究推進本部政策委員会総合部会に「工学及び社会科学分野との連携による成果の社会還元促進検討ワーキンググループ」が設置されたことを受け、土木学会地震工学委員会においてフォローのためのWGを新設

#地震本部WGの目的:

「地震調査研究推進本部の様々な成果が工学や社会科学などの研究分野で一層活用され、社会への還元を促進するため、土木学会をはじめとする関係者と具体的な連携方を議論する。」



土木連携WG主査: 吉見雅行

土木学会側委員: 野津厚, 庄司学, 後藤浩之, 山野辺慎一

委員: 上記に加え5名程度を予定