

1. 序論

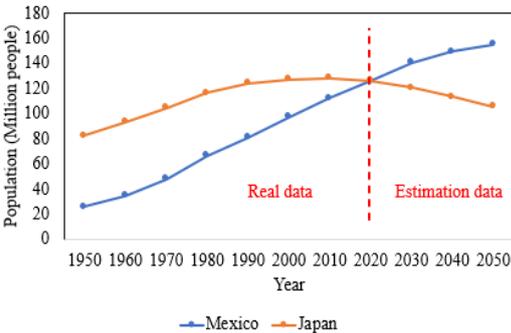


図 1 日本とメキシコの人口の推移の比較

背景では、人口増加傾向はインフラストラクチャに直結しているため、メキシコの人口増加が調査した。メキシコは、現在も人口が増加しているため、今後もインフラストラクチャの整備は続くことが予想される。しかし、日本、米国、ヨーロッパ諸国が、高度成長期の後にインフラの維持管理が大きな問題となっていることを考えると、メキシコもいずれ同じような時期を迎える可能性がある。

メキシコにおけるコンクリート構造物の設計、施工、維持管理の現状を調査し、他の国とメキシコの比較を行いながらメキシコのコンクリート工学における技術検討課題を抽出し、考究することを目的とする。

2. メキシコのコンクリート構造物の技術史

第 2 章では最も重要なイベントを強調した。コンクリート技術の生産と進歩は、他の西側諸国よりも数年遅くメキシコで開発された。メキシコで初めてセメントを製造したことは 1881 年に始めて、1953 年にメキシコで最初のプレストレストコンクリート橋が建設された。他の西側諸国に比べて、コンクリート技術の生産と進歩はメキシコでそんなに遅くなかった。

3. メキシコにおける建設業の特徴

都市とインフラストラクチャを発展させているため、セメントの生産量を増加させている。データはコロンビアと比較して、メキシコの人口はコロンビアの 2.5 倍であるが、メキシコのセメントの売上高はコロンビアの約 11 倍もある。その理由は、メキシコのセメント会社は規模が大きく、国際展開していることによる。国際的に認められたメキシコのセメント会社のいくつかの例は CEMEX と Cementos GCC。

4. メキシコのコンクリート構造物の劣化現象の特徴

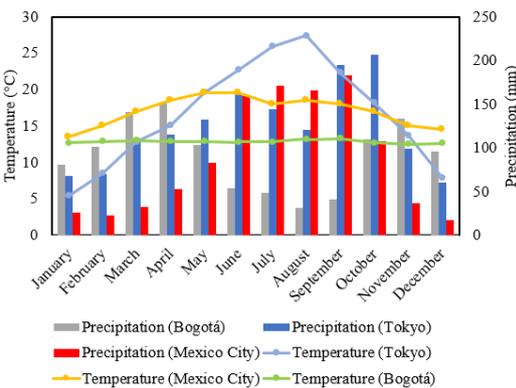


図 2 日本、コロンビアとメキシコの気温と降水量

気候はコンクリートの劣化の重要な要因である。メキシコは日本と違い冬も温暖なため、コンクリートの凍害が生じない。凍結防止剤の散布による鉄筋の腐食も生じない。

メキシコの都市部では、コンクリート構造物の主な劣化原因はコンクリートの中酸化による鉄筋腐食である。また、沿岸地域では、日本と同様に、コンクリート構造物の主な劣化原因は、海水に存在する塩化物イオンによる鉄筋腐食である。

5. メキシコにおけるコンクリート構造物の不具合事例

予期しない構造物の不具合事例で、崩壊やコンクリートの剥落などの事例を調査した。事件の理由のいくつかの例は、不十分な設計、不十分なメンテナンス、またはメンテナンスの欠如である。

6. メキシコのコンクリート構造物の検査、補修、補強

メキシコの運輸省によると、構造物の状態に応じて、目視検査または詳細検査が行われる。検査後、構造物の損傷・状態に応じて、特別なメンテナンス、修理、または定期的なメンテナンスが必要かどうか決定を行う。しかし、一般的な劣化に対する補強や耐震補強、地震によって被災した構造物だけなので、中性化と塩化物イオンによる鉄筋腐食についての情報が必要である。

メキシコで使用されている耐震補強材をいくつか含んだ。例えば、鉄筋コンクリート巻立て工法、炭素繊維シート巻立て工法、免震工法である。また、中性化の抑制と補修とコンクリート橋の上部工の補強も追加した。

7. メキシコのセメント産業による炭素排出量

過去 40 年間のセメント産業による炭素排出量は、メキシコは 2020 年には世界 12 番目であった。

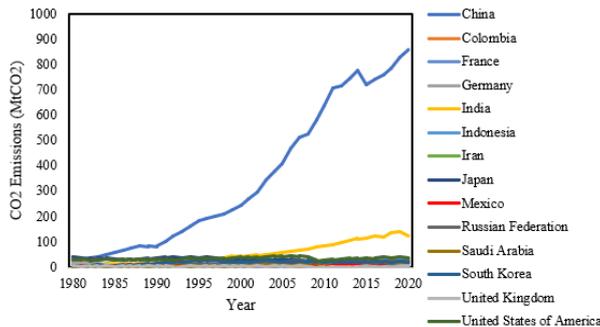


図 3 セメント産業によって生成される総炭素排出量

セメント産業によって生み出される一人当たりの炭素排出量は、メキシコは 58 番目であった。この減少は、セメント会社および建設会社がメキシコで取っている行動によるものである。例えば、新しいコンクリートの開発、クリンカー代替品の開発、化石燃料の代わりに代替燃料を使用するということである。しかし、メキシコは、セメント産業によって生み出される一人当たりの炭素排出量は、最近 40 年間でやや増加している。

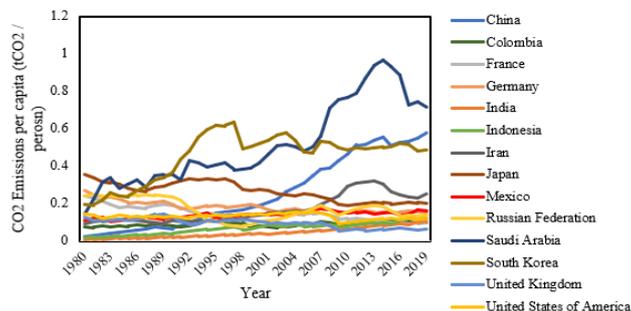


図 4 セメント産業によって生み出される一人当たりの炭素排出量

炭素排出量を削減するためのメキシコ企業の取り組みについて、メキシコのセメント会社はパリ協定の範囲内にあるので、炭素排出量を削減するためにメキシコで取られるべき行動を調査している。しかし、炭素排出量の削減におけるメキシコの問題点がある。現在の政策では、再生可能エネルギーよりも化石燃料をサポートしている。炭素排出量の削減に対する政府の支援が十分でない。

8. 結論

コンクリート構造物の不具合事例

- 構造物の不具合を防ぐには、適切な設計と、確実な施工、維持管理が行われる仕組みが必要である。

コンクリート構造物の検査、保守、補修・補強

- 構造物の維持管理フローには、環境作用による劣化が発生した場合の点検、性能評価、補修に関する事項も含まれている必要がある。

メキシコのセメント産業による炭素排出量

- メキシコの政府は、化石燃料エネルギーよりもクリーンエネルギーをサポートすべきである。
- 国内および外国の企業が、国内でクリーンエネルギーを選択できるようにするための政策が必要である。