

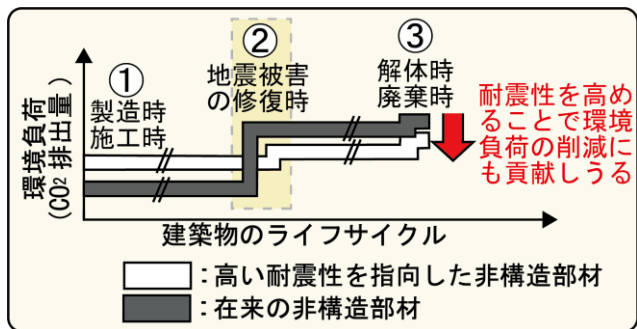
非構造部材の耐震性の向上に伴う環境負荷の削減に関する基礎研究



国立研究開発法人 建築研究所 建築生産研究グループ 研究員 八木 尚太郎

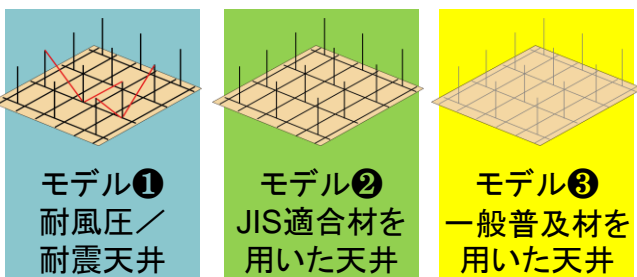
I 背景と目的

- 建築物の環境負荷が発生する場面として、地震による非構造部材の被害の修復という場面も考えられる。
- そのため建築物のLCAを考えた場合、建築物が立ち続けている間の事故的な地震被害を低減させることができれば、環境負荷の削減にも貢献できる(図1)。
- そこで、本研究の目的を非構造部材の耐震性を向上させることによる環境負荷の削減効果の評価手法を構築することとする。
- 具体的な方法として、軽量鉄骨下地とせっこうボード等で構成される吊り天井を事例として取り上げ、耐震性と製造時の環境負荷の関係を評価する。



II 吊り天井における耐震性と製造時の環境負荷の関係

- 「①耐風圧／耐震天井」、「②JIS適合材を用いた天井」、「③一般普及材を用いた天井」という耐震性の異なる3種類のモデルを対象とする(図2)。
- 各モデルの製造時の環境負荷を算出するため、メーカーへのヒアリング調査を行った(表1)。
- 製造時の環境負荷を算出し、耐震性が高い天井ほど大きくなるという結果を得た。
- ただし、耐震性が低い天井に地震被害が生じ、ボードを全面張り直したと仮定した場合、トータルの環境負荷の大小関係が逆転した(図3)。



【表1 各モデルの製造時の環境負荷の算出過程】

モデルの種類	製品の例	せっこうボード		ロックウール化粧吸音板		ボード全体		軽量鉄骨下地		トータル 総合環境負荷
		重量	CO ₂ 原単位	重量	CO ₂ 原単位	環境負荷	重量	CO ₂ 原単位	環境負荷	
①耐風圧/ 耐震天井	D-1	6.55	1.50	3.00	0.663	11.8	5.04	1.69	8.52	20.3
	E-1	6.55	1.50	3.00	0.663	11.8	6.87	1.69	11.6	23.4
	F-1	6.55	1.50	3.00	0.663	11.8	3.76	1.69	6.35	18.2
②JIS適合材 を用いた天井	D-2	6.55	1.50	3.00	0.663	11.8	2.63	1.69	4.44	16.3
	E-2	6.55	1.50	3.00	0.663	11.8	2.84	1.69	4.80	16.6
	F-2	6.55	1.50	3.00	0.663	11.8	3.21	1.69	5.42	17.2
③一般普及材 を用いた天井	D-3	6.60	1.50	-	-	9.90	2.82	1.69	4.77	14.7
	E-3	6.60	1.50	-	-	9.90	2.40	1.69	4.06	14.0
	F-3	6.60	1.50	-	-	9.90	2.65	1.69	4.48	14.4
④一般普及材 を用いた天井 (ボード全面 張り直し)	D-3'	13.2	1.50	-	-	19.8	2.82	1.69	4.77	24.6
	E-3'	13.2	1.50	-	-	19.8	2.40	1.69	4.06	23.9
	F-3'	13.2	1.50	-	-	19.8	2.65	1.69	4.48	24.3

【注1:算出の詳細】

重量の単位はkg/m²、CO₂原単位の単位はkg-CO₂eq/kg、環境負荷の単位はkg-CO₂/m²である。CO₂原単位の値は国立研究開発法人産業技術総合研究所が開発したIDEAv.3.1.0の値を用いた。ただし、せっこうボードに関しては単位面積当たりの質量を9.0として単位換算を行っている。

【注2:せっこうボード製品の詳細】

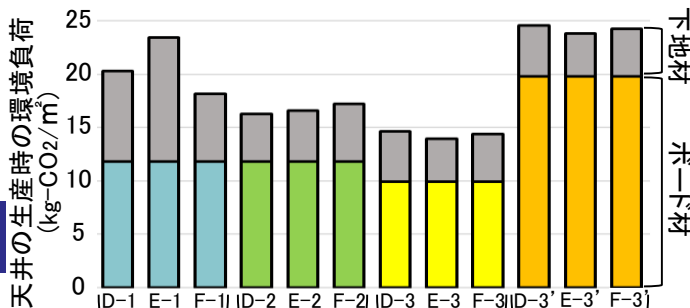
せっこうボードの重量に関して2社にヒアリング調査を行った。内1社にロックウール化粧吸音板の情報も入手できた。せっこうボードの重量のメーカーごとの差分は3%程度であった。そのため表1におけるせっこうボードの重量の情報は、メーカー別によらず2社の平均値を用いている。

【注3:軽量鉄骨下地製品の詳細】

軽量鉄骨下地の重量に関して、3社にヒアリング調査を行った。「②JIS適合材を用いた天井」及び「③一般普及材を用いた天井」に該当する製品については、概ね似た仕様の情報を入手できた。ただし、各社において野縁材のビッチなど細かい仕様が異なるため差分が生じている。また、「①耐風圧／耐震天井」については、各社から異なるタイプの仕様の情報を入手できた。D社からは耐風圧天井(接合部の緊結、部材の板厚の増加など)、E社からは耐震天井(部材の角型化、板厚の増加、プレースの設置など、国交省告示第771号対応)、F社からは耐震天井(接合部の緊結、部材の板厚の増加、プレースの設置など、国交省告示第771号非対応)について情報を頂いた。以上の理由より、表1における軽量鉄骨下地の重量の情報はメーカー別に分けている。

III 今後の計画

- 各モデルの地震被害の発生と修復に関する仮定の精度を高めるために、各モデルを試験体とした天井の面内加力実験を行う。
- 実験と併せて施工/解体/廃棄時の評価も行う。



【図3 各モデルの製造時の環境負荷の算出結果】