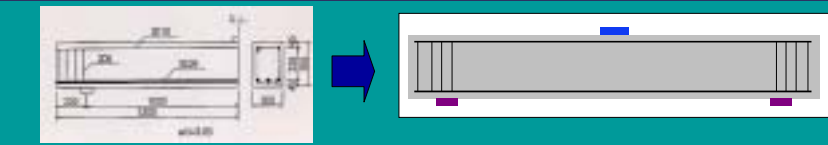


研究の目的

本研究ではAEM解析を行う上で問題となる**要素寸法依存性**を取り上げ、せん断補強筋のないRC梁を解析対象とすることにより、この傾向を分析し、**要素寸法依存性の改善策を適用した効果**を検討することを目的とする。

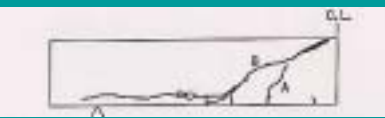
解析対象：せん断破壊先行型（補強筋なし）のRC梁



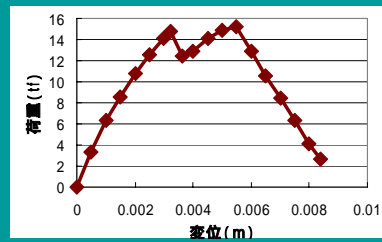
	圧縮強度	引張強度	弾性係数	降伏強度
コンクリート	2315	231	2.41×10^6	
主鉄筋 (D29, D10)			1.856×10^7	36506
帯筋 (D6)			1.825×10^7	36302

	Case1 (1cm)	Case2 (1.5cm)	Case3 (2cm)	Case4 (3cm)	Case5 (5cm)	Case6 (6cm)	Case7 (10cm)	Case8 (15cm)
要素数	7224	3216	1812	808	294	204	76	36
パネ数	141750	62490	34860	15230	5310	3600	1220	510

実験結果



ひびわれ進展状況



荷重 - 変位関係

分析項目

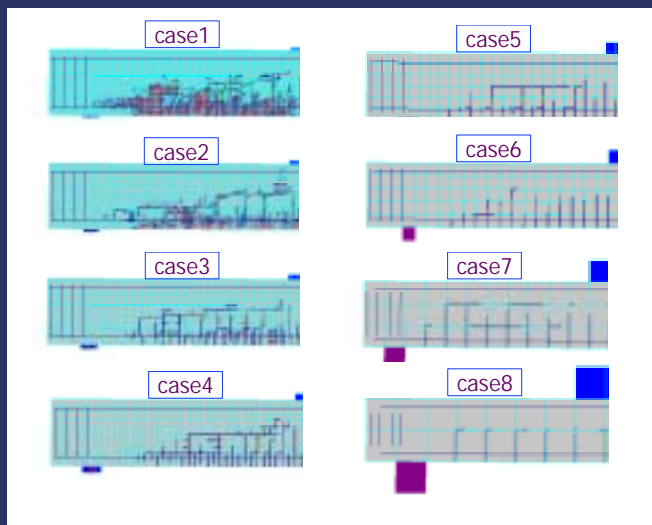
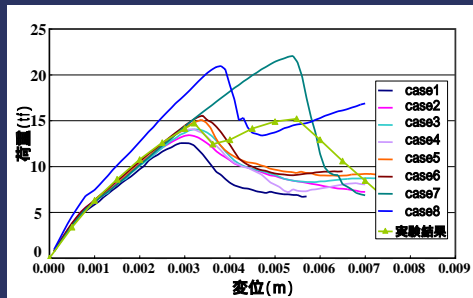
- 荷重 - 変位関係とクラックパターン
- 解析精度と解析時間
- 供試体に蓄えられるエネルギー

要素寸法依存傾向を分析後、改善策として・・・

- 破壊エネルギーを考慮した材料モデルの適用
- 材料特性のばらつきを考慮した解析

解析結果

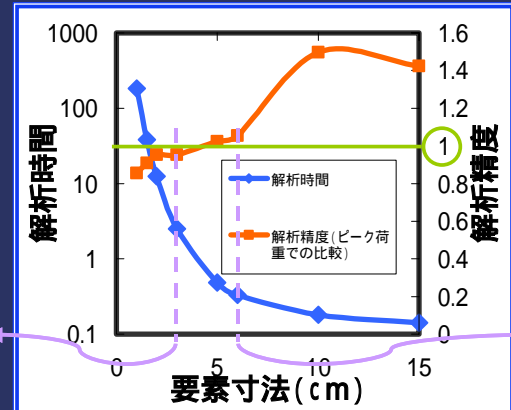
荷重 - 変位関係とクラックパターン



荷重 - 変位関係とクラックパターン

要素寸法がかなり大きい**ケース7と8**に関しては、クラックが載荷点に向かって十分な角度で進展できなく、結果的に破壊モードが正確に表現できない。

解析精度と時間



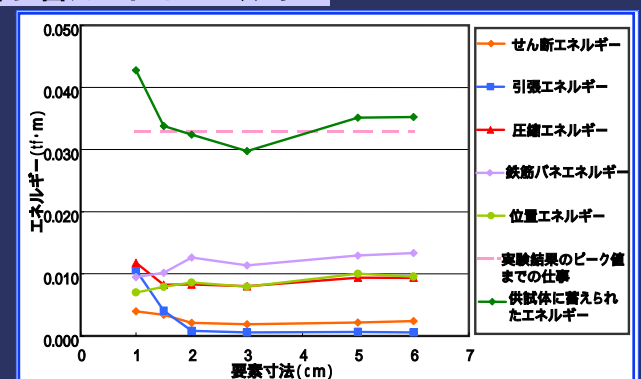
Case4
2 30

Case6
20

解析精度の値は実験結果の最大耐力を基準とする。

解析精度は**ケース4(3cm × 3cm)**から**ケース6(6cm × 6cm)**の範囲内で高くなる。

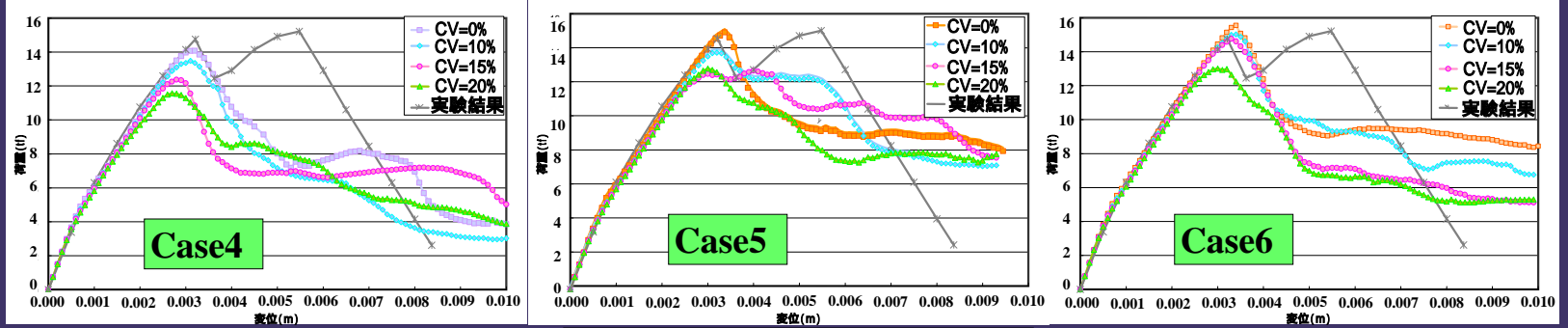
供試体に蓄えられるエネルギー



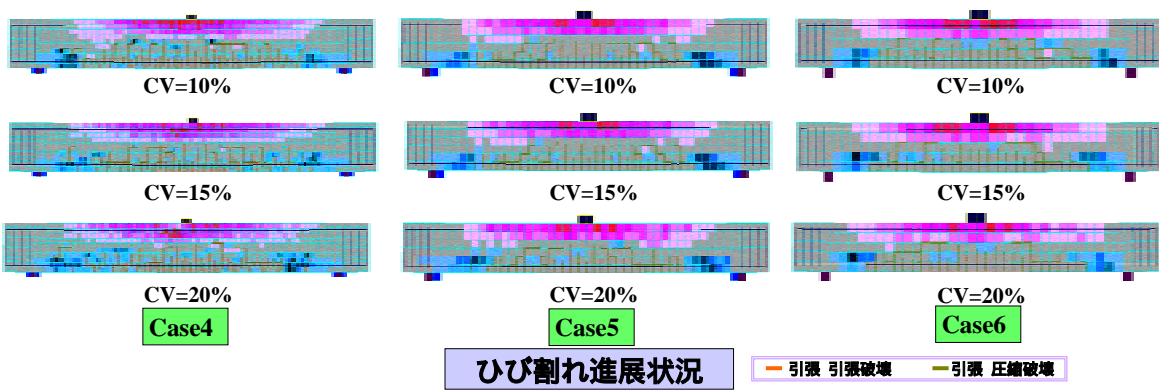
ケース4から6に関しては、**供試体内部に蓄えられるエネルギーが実験で載荷点を加える仕事とほぼ一致する。**

要素寸法依存性の改善策(1) 材料強度にばらつきを持たせた場合の解析結果

これまでの解析では、均質な材料特性を用いていた結果、要素寸法が小さいケースに関しては**応力集中**が発生しやすくなり、パネの応力-ひずみ関係が不安定になることがある。
そこで、**正規乱数**により**コンクリート強度にばらつき**をあたえ、**変動係数CV**による挙動の変化を検討した。なおここで、ばらつきを与える大きさの単位は**要素単位**とした。



ばらつきを考慮した荷重 - 変位関係



CVが大きくなるほど強度の弱い要素の影響を受け、構造全体の耐力が低下する。

CVが大きくなるほど強度の弱い要素に対して、破壊が優先的に発生・進展するためクラックの枝分かれが少なくなってゆく。

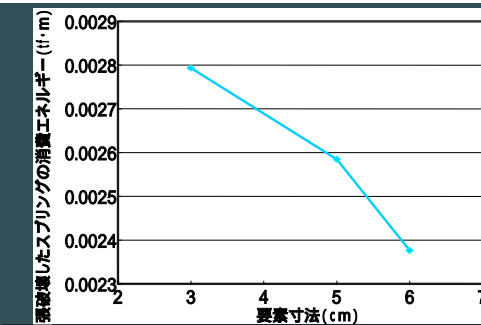
要素寸法依存性の改善策(2) エネルギーの消費量を一定することによる改善

本研究で対象としている解析モデルは、**圧縮破壊**発生の前に**引張破壊**が多数発生する。そこでAEM解析で計算される**スプリングの引張破壊によるエネルギー消費量**が要素寸法によらず一定となるような**材料特性の倍率**を求めめる。

5cm x 5cmの要素を基本要素寸法とする。

ケース4とケース6の引張強度・引張塑性限界ひずみを変化させるための倍率を求めめる。

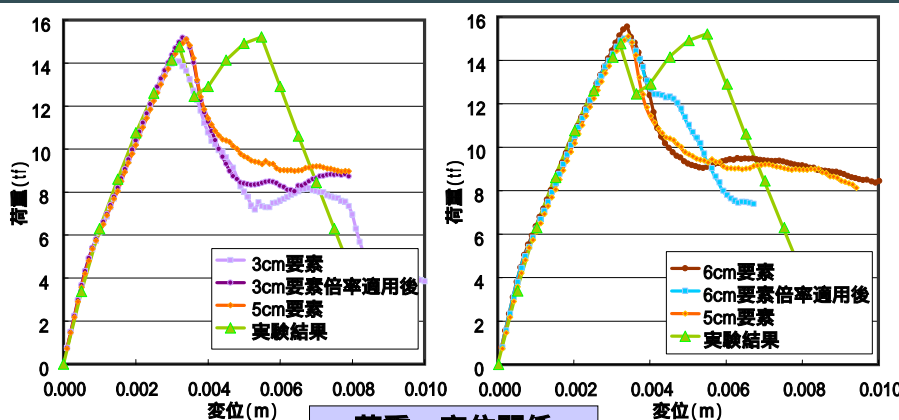
基準要素寸法と等しい引張エネルギーを消費させる。



最大耐力時まで引張破壊したスプリングの消費エネルギーの比較

基準要素寸法の引張消費エネルギーに対するケース4、ケース6の引張消費エネルギーの比の平方根を求めめる。

ケース4 : $m_4 = 1.04$
ケース6 : $m_6 = 0.96$



荷重 - 変位関係

基準要素寸法に近い最大耐力を得ることが出来る。

最大耐力時まで引張破壊したスプリングの消費エネルギーを一定とするような材料特性の倍率を適用して解析を行うことで、要素寸法依存性が荷重 - 変位関係の面で改善されることが確認できた。