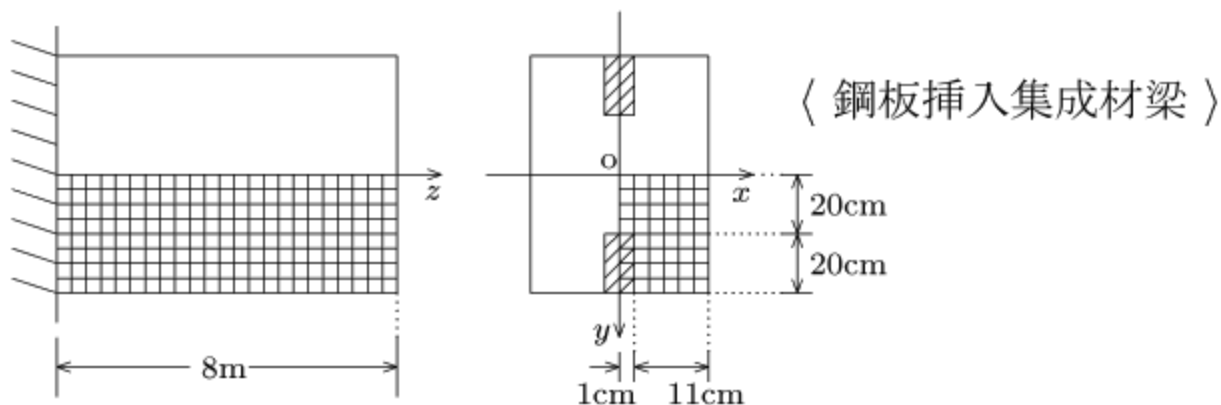


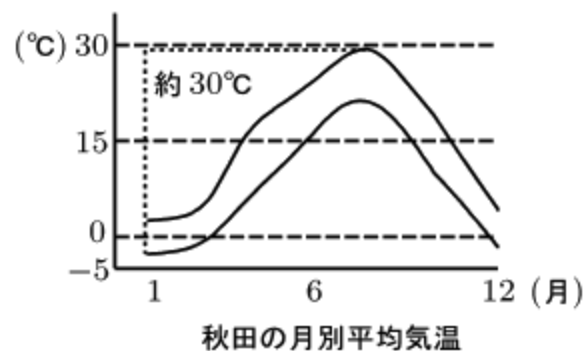
合成梁の解析



温度変化 $+30^{\circ}$



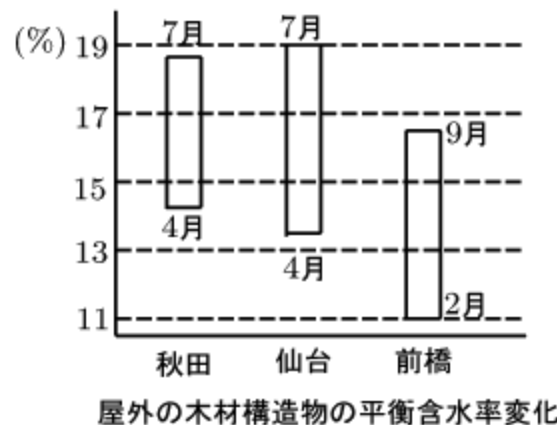
全ての要素に



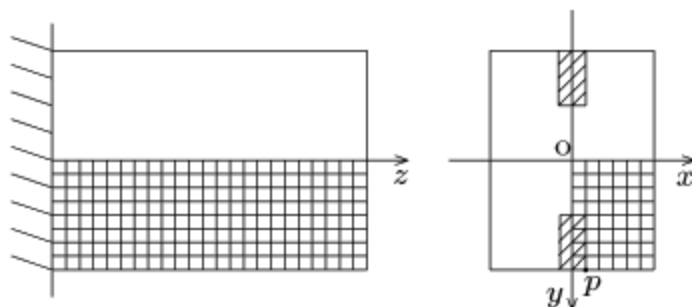
含水率変化 -10%



全ての集成材要素に



要素分割と収束性

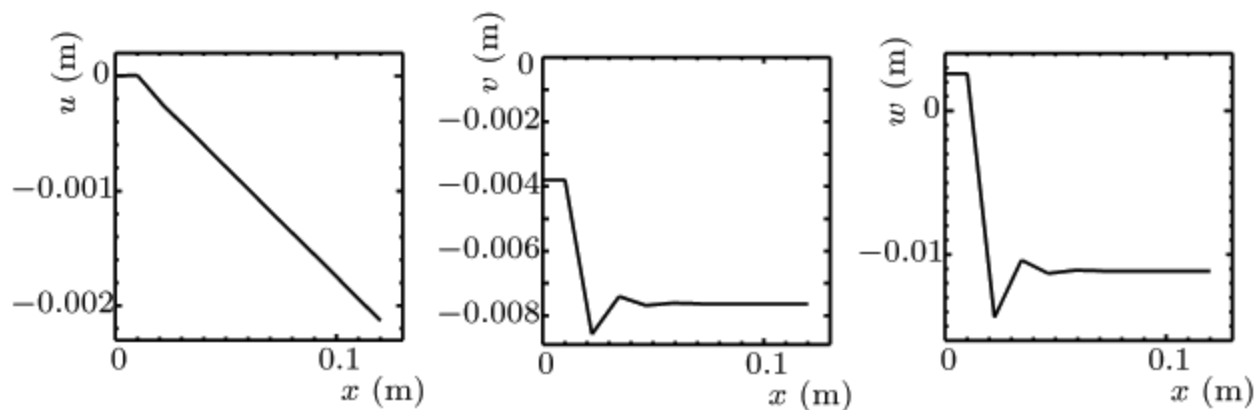
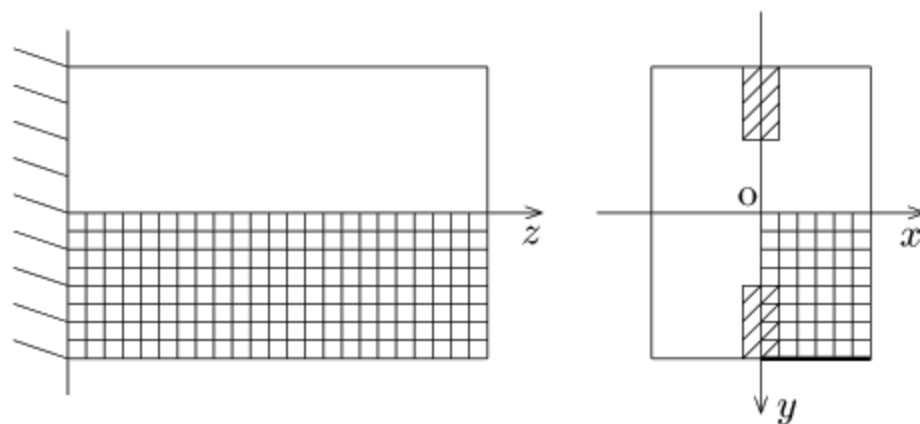


p 点での収束性

分割数 x,y,z	u	v	w
7,10,10 (1,5)	4.057×10^{-6}	-3.803×10^{-3}	2.445×10^{-3}
8,10,10 (1,5)	3.994×10^{-6}	-3.804×10^{-3}	2.499×10^{-3}
9,10,10 (1,5)	3.947×10^{-6}	-3.805×10^{-3}	2.541×10^{-3}
10,10,10 (1,5)	3.910×10^{-6}	-3.805×10^{-3}	2.573×10^{-3}
7,10,10 (2,5)	4.156×10^{-6}	-3.802×10^{-3}	2.369×10^{-3}
8,10,10 (2,5)	4.067×10^{-6}	-3.803×10^{-3}	2.445×10^{-3}
9,10,10 (2,5)	4.002×10^{-6}	-3.804×10^{-3}	2.499×10^{-3}
10,10,10 (2,5)	3.954×10^{-6}	-3.805×10^{-3}	2.541×10^{-3}

端部底面の変位

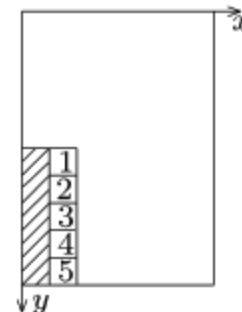
要素分割は $10 \times 10 \times 10$ (1×5)



鋼材に隣接する集成材の応力 (自由端)

要素	σ_x	σ_y	σ_z
1	-1.52×10^7	-1.85×10^7	-2.06×10^7
3	-1.55×10^7	-1.86×10^7	-2.07×10^7
5	-1.55×10^7	-1.86×10^7	-2.07×10^7

要素	τ_{xy}	τ_{xz}	τ_{yz}
1	-1.03×10^{-3}	-7.94×10^{-1}	-2.34×10^{-3}
3	-5.79×10^{-3}	-7.91×10^{-1}	-2.56×10^{-4}
5	-1.05×10^{-2}	-7.91×10^{-1}	-3.48×10^{-5}



集成材の強度

圧縮 … 繊維方向には $2.1 \sim 3.5 \times 10^7$ Pa

… 繊維直角方向には $2.3 \sim 4.2 \times 10^6$ Pa

せん断 … $2.4 \sim 3.6 \times 10^6$ Pa

さて、鋼材と集成材の剥離は？

常態による引張せん断試験
(日本建築センター)

試験温度 °C	強度 Pa	破壊状態
20	4.40×10^6	木材の破壊

まとめ

鋼板 と 集成材 の合成梁

⋮

⋮

熱膨張

乾燥収縮

⋮

⋮

$\alpha\Delta T$

$\beta\Delta H$



直方体要素 FEM

鋼板の隣接要素のせん断応力 \ll せん断強度



鋼板は剥離しない