

ルートギャップおよび仮付けを考慮した初層溶接時における溶接変形解析

大阪府立大学大学院 航空宇宙海洋系専攻 海洋システム工学分野 柴原研究室 M1 岩田 昂士

背景

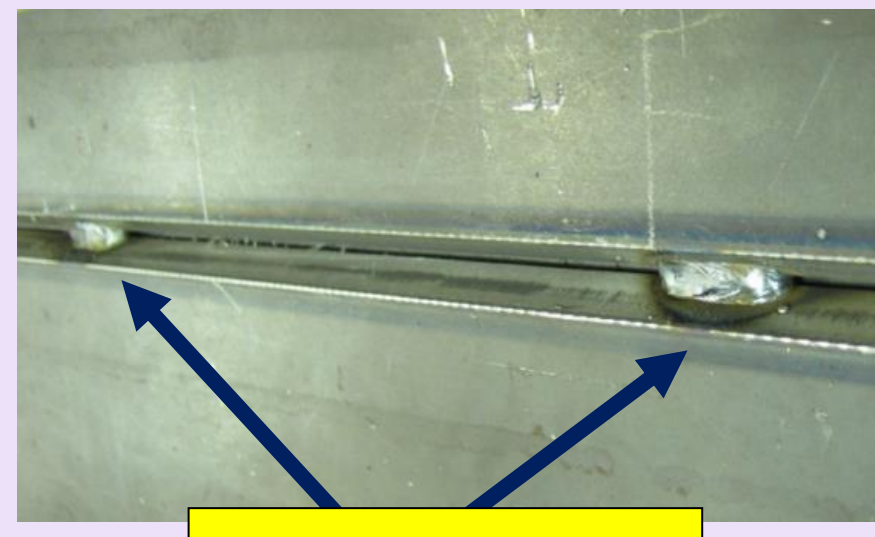
多層溶接

板厚が大きい場合には剛性が高く、変形が生じると矯正は困難

→ 初層における溶接変形は最終変形に占める割合が大きい

初層溶接

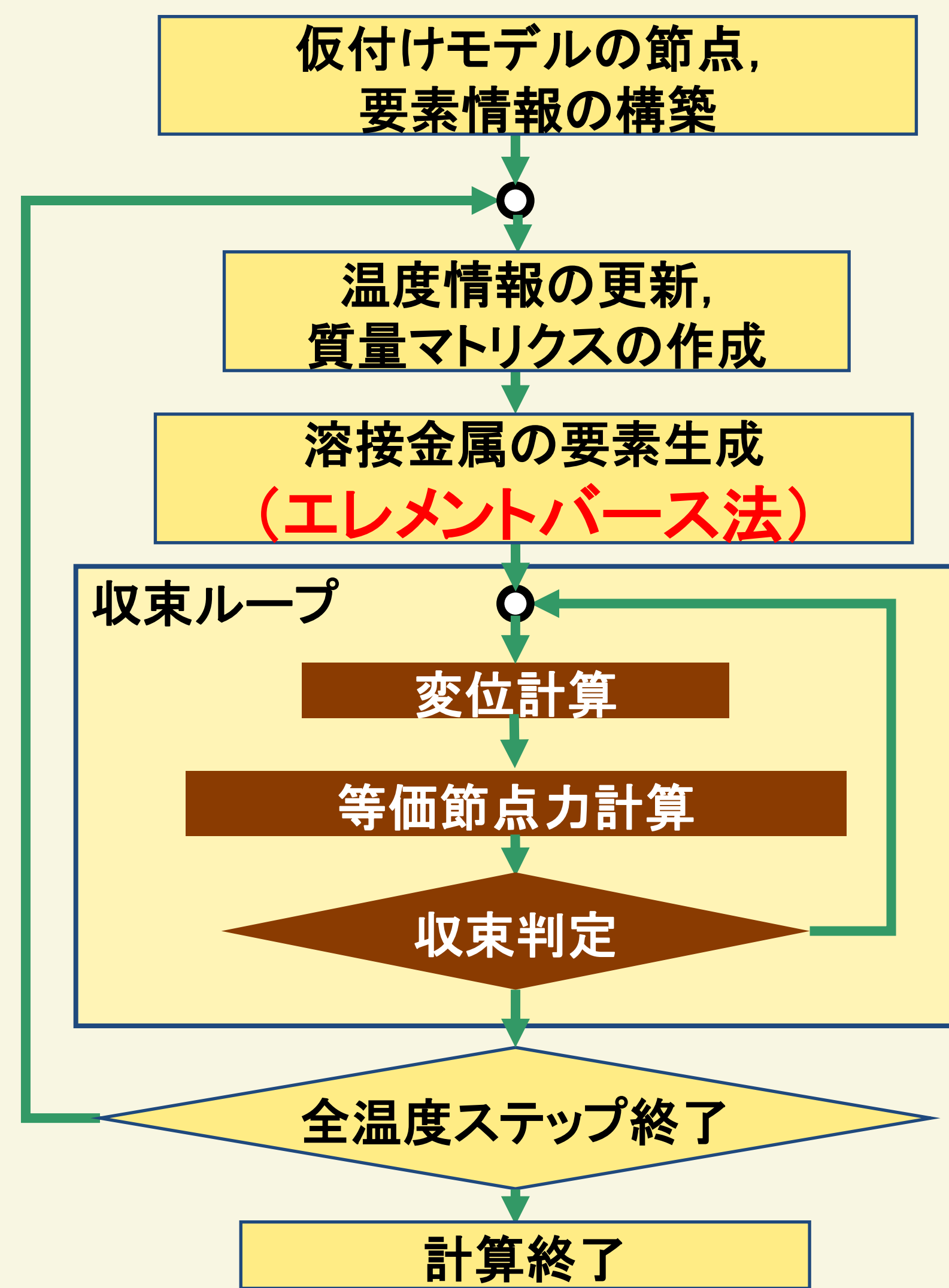
仮付けによる位置決め → 溶接過渡変形の変化



仮付け溶接

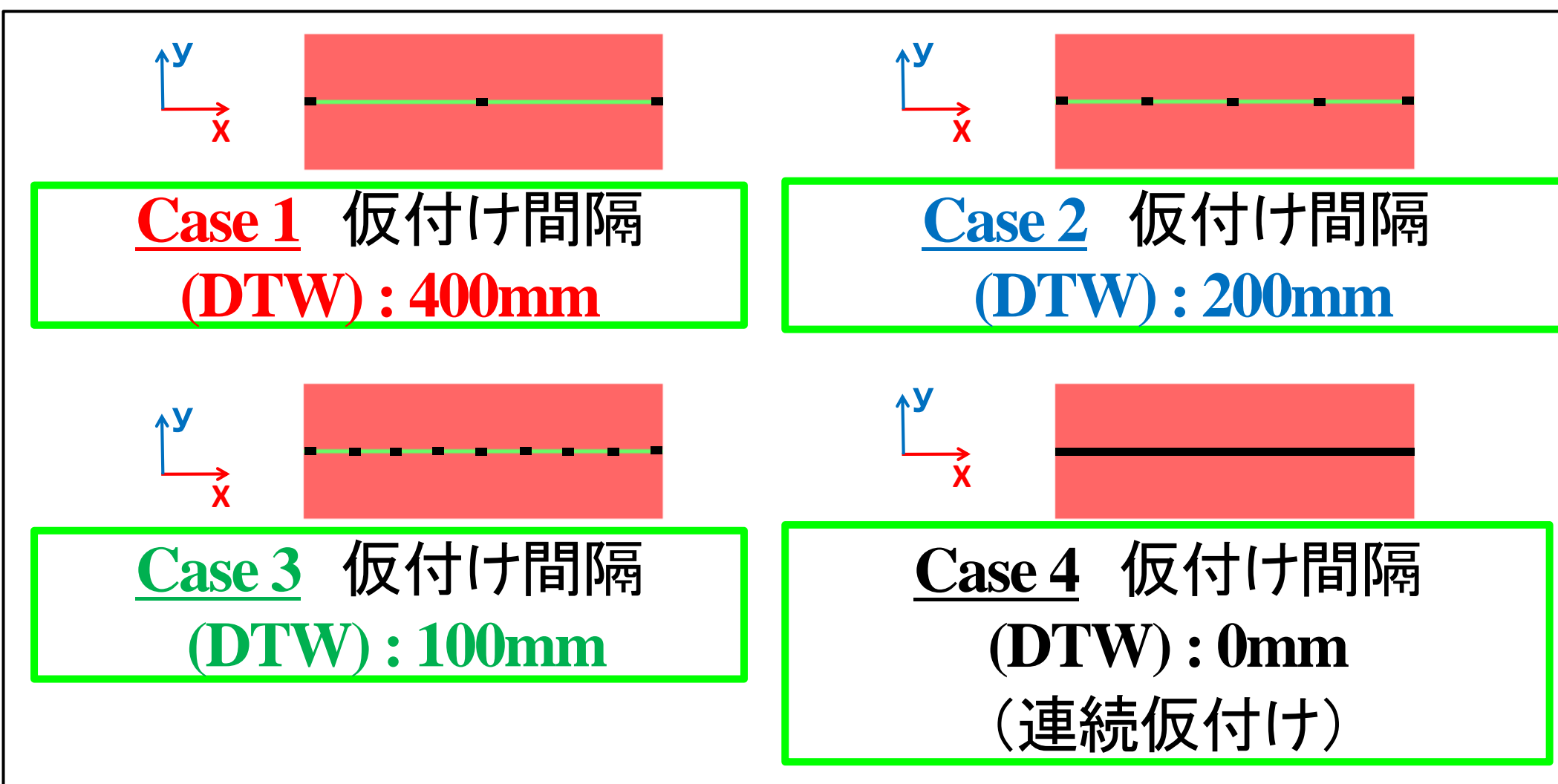
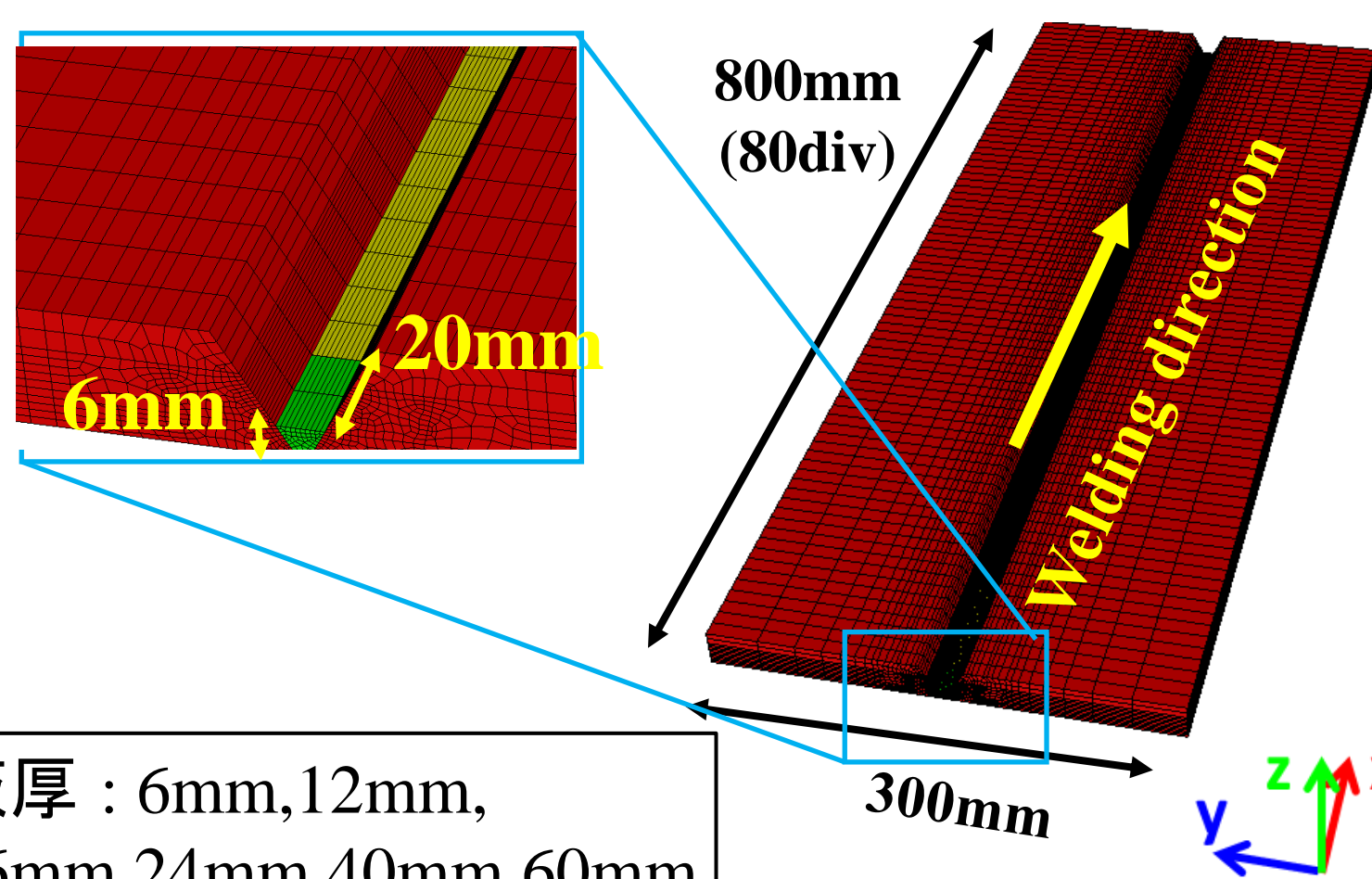
初層溶接時の仮付け間隔が横収縮に及ぼす影響について検討

解析手法



解析における仮付けの再現が可能

解析モデル, 解析条件

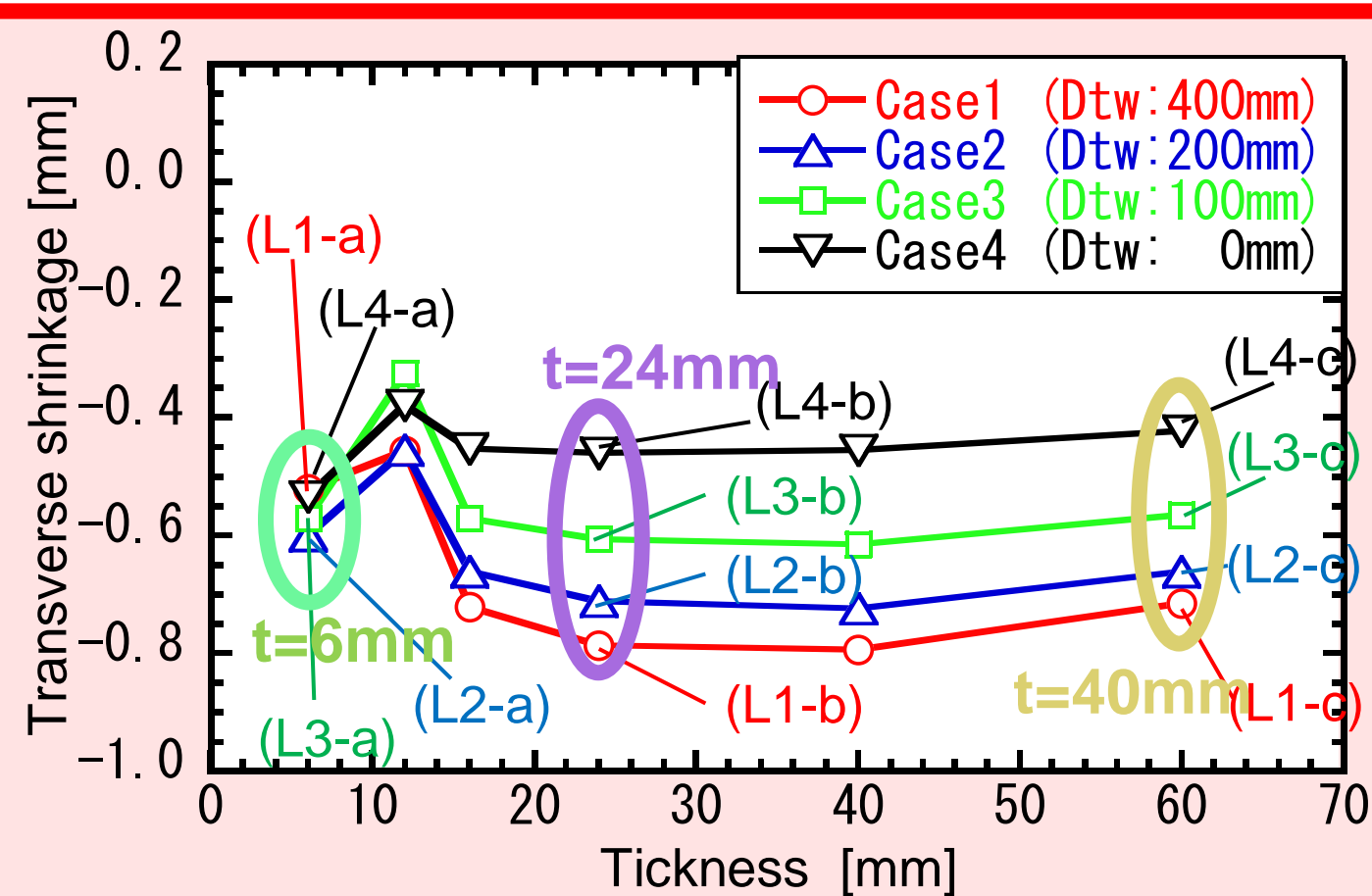


低速溶接 ($v=1.6\text{mm/s}$)
入熱量: 1500 J/mm

中速溶接 ($v=8.3\text{mm/s}$)
入熱量: 1500 J/mm

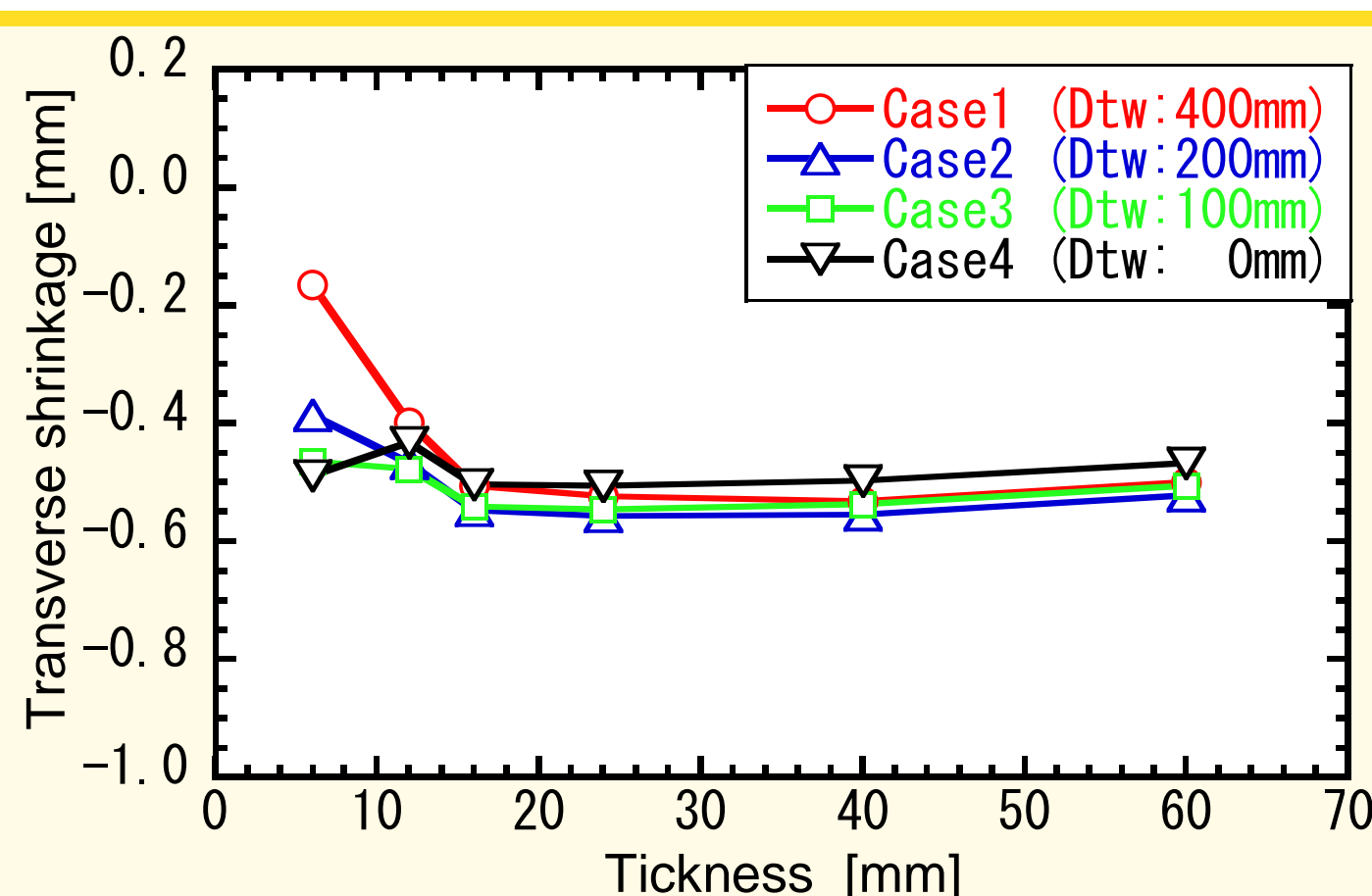
高速溶接 ($v=15\text{mm/s}$)
入熱量: 1500 J/mm

板厚および仮付け間隔が横収縮に及ぼす影響 (at $x=400$)

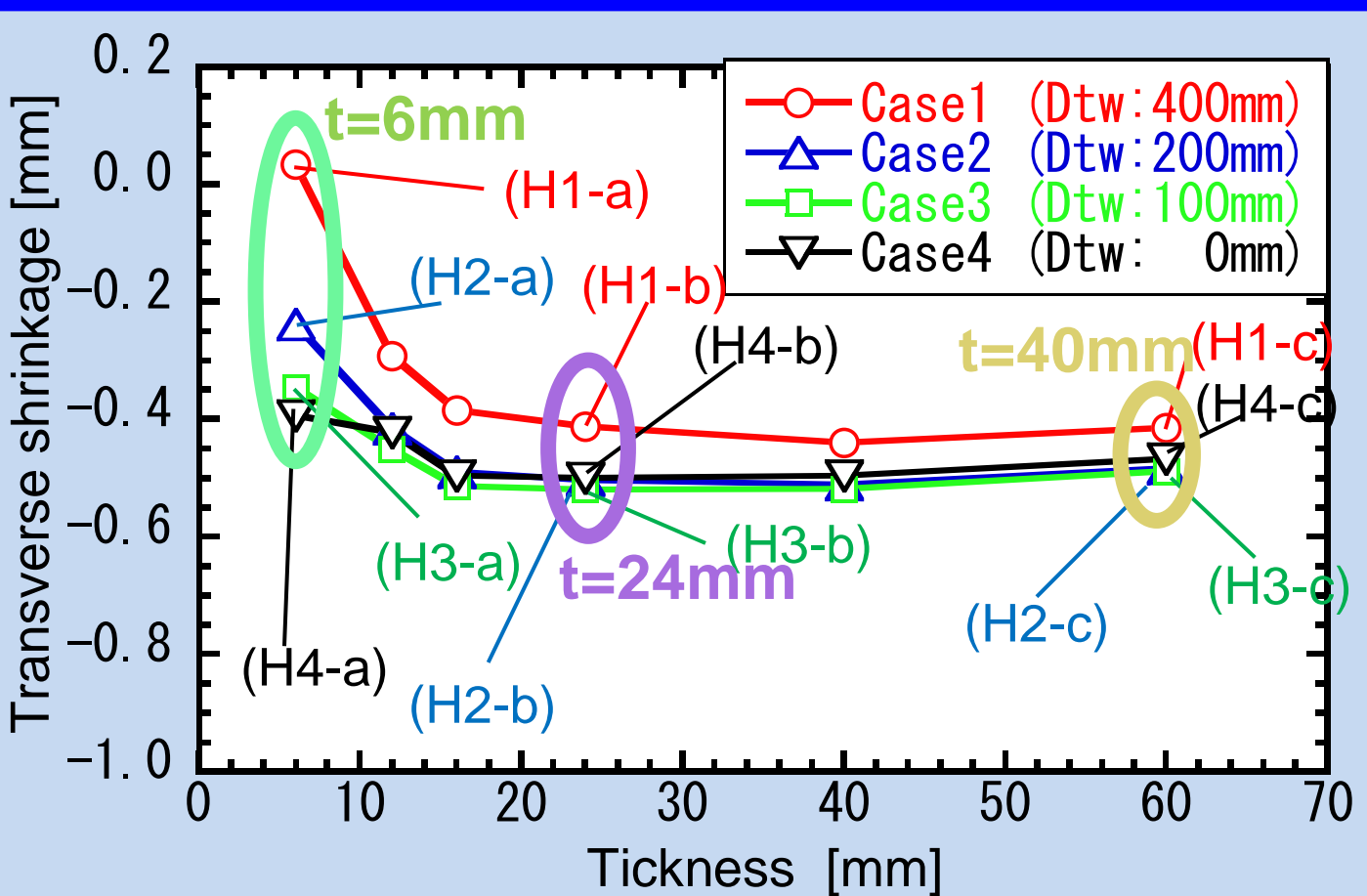


低速溶接 ($v=1.6\text{mm/s}$)

仮付け間隔: 大 ⇒ 横収縮: 大



中速溶接 ($v=8.3\text{mm/s}$)

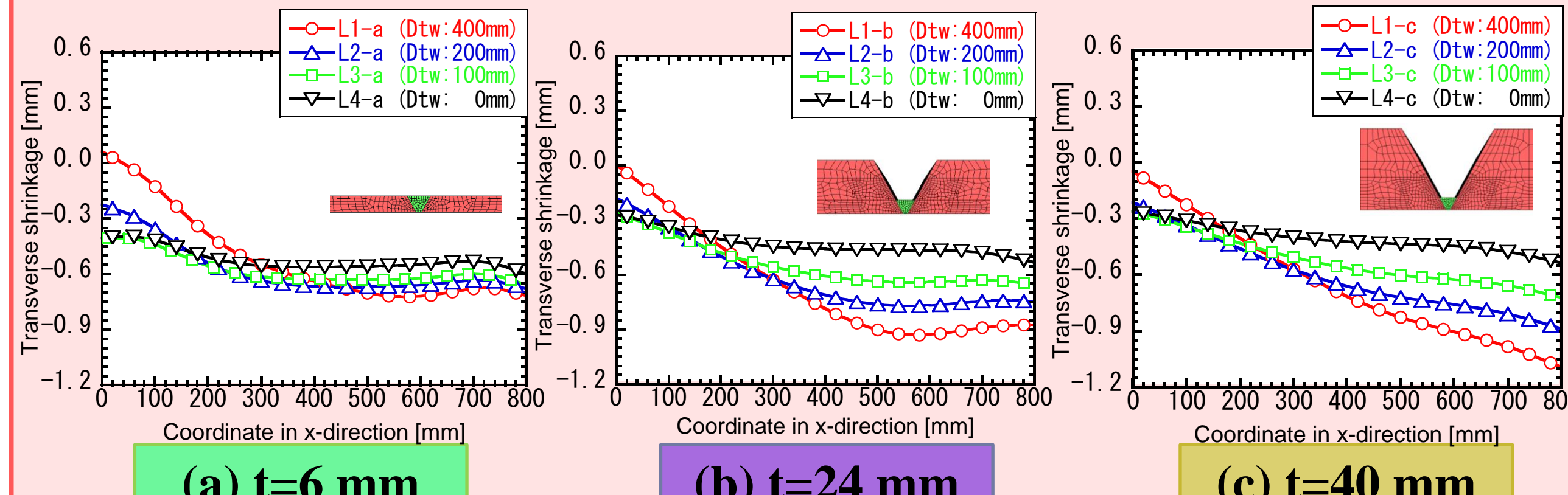


高速溶接 ($v=15\text{mm/s}$)

仮付け間隔: 大 ⇒ 横収縮: 小

低速溶接 ($v=1.6\text{mm/s}$)

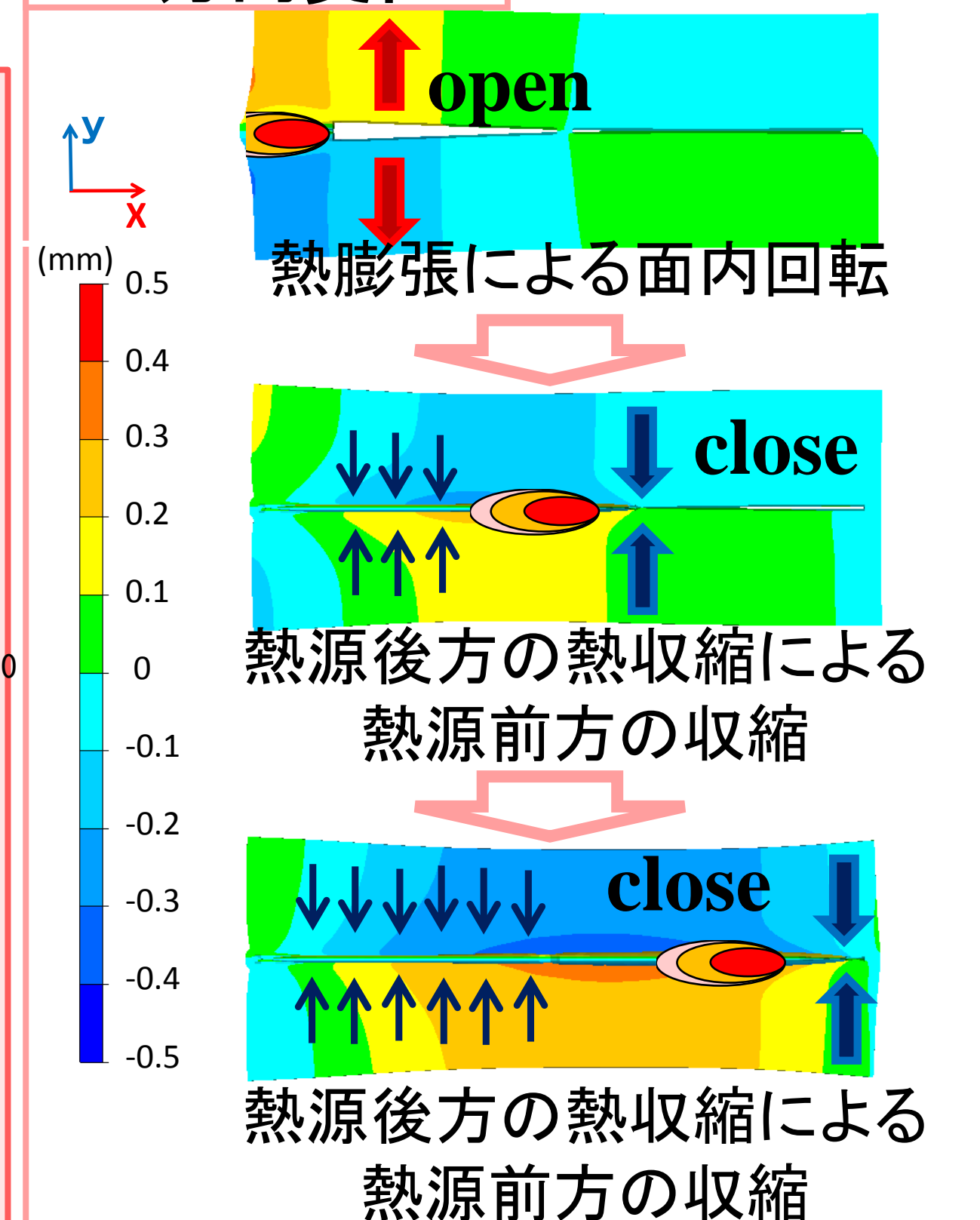
仮付け間隔が横収縮に及ぼす影響



始端部 ⇒ 横収縮: 小
終端部 ⇒ 横収縮: 大

仮付け間隔: 大 ⇒ 横収縮: 大

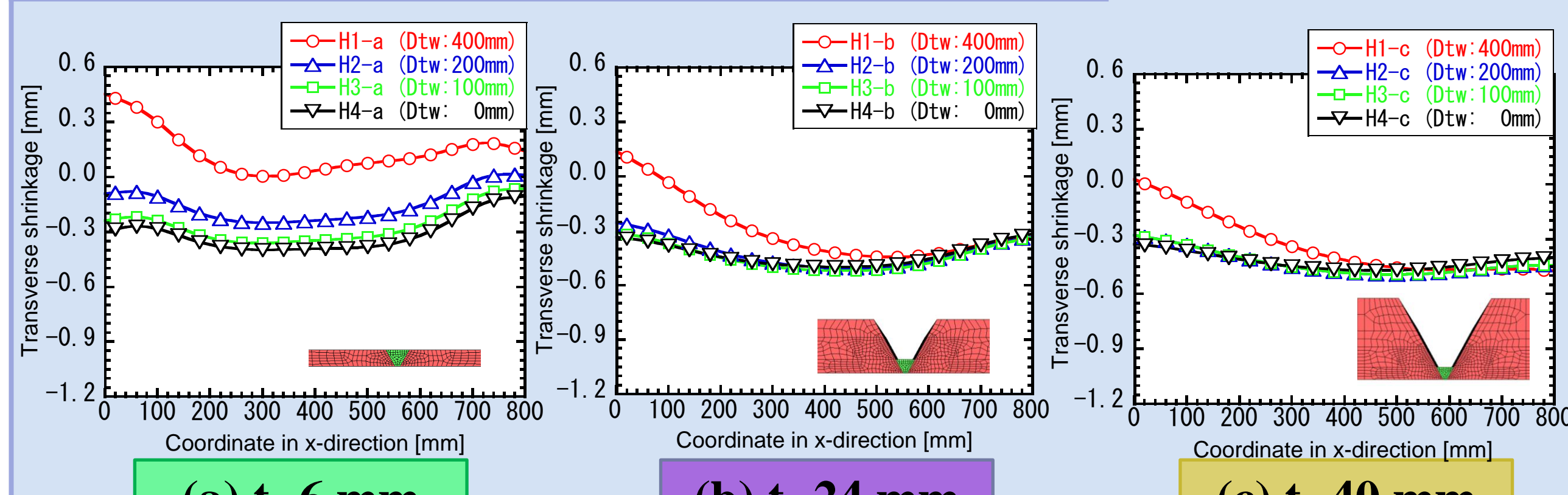
Y方向変位



トーチ前方のルートギャップが閉じる傾向

高速溶接 ($v=15\text{mm/s}$)

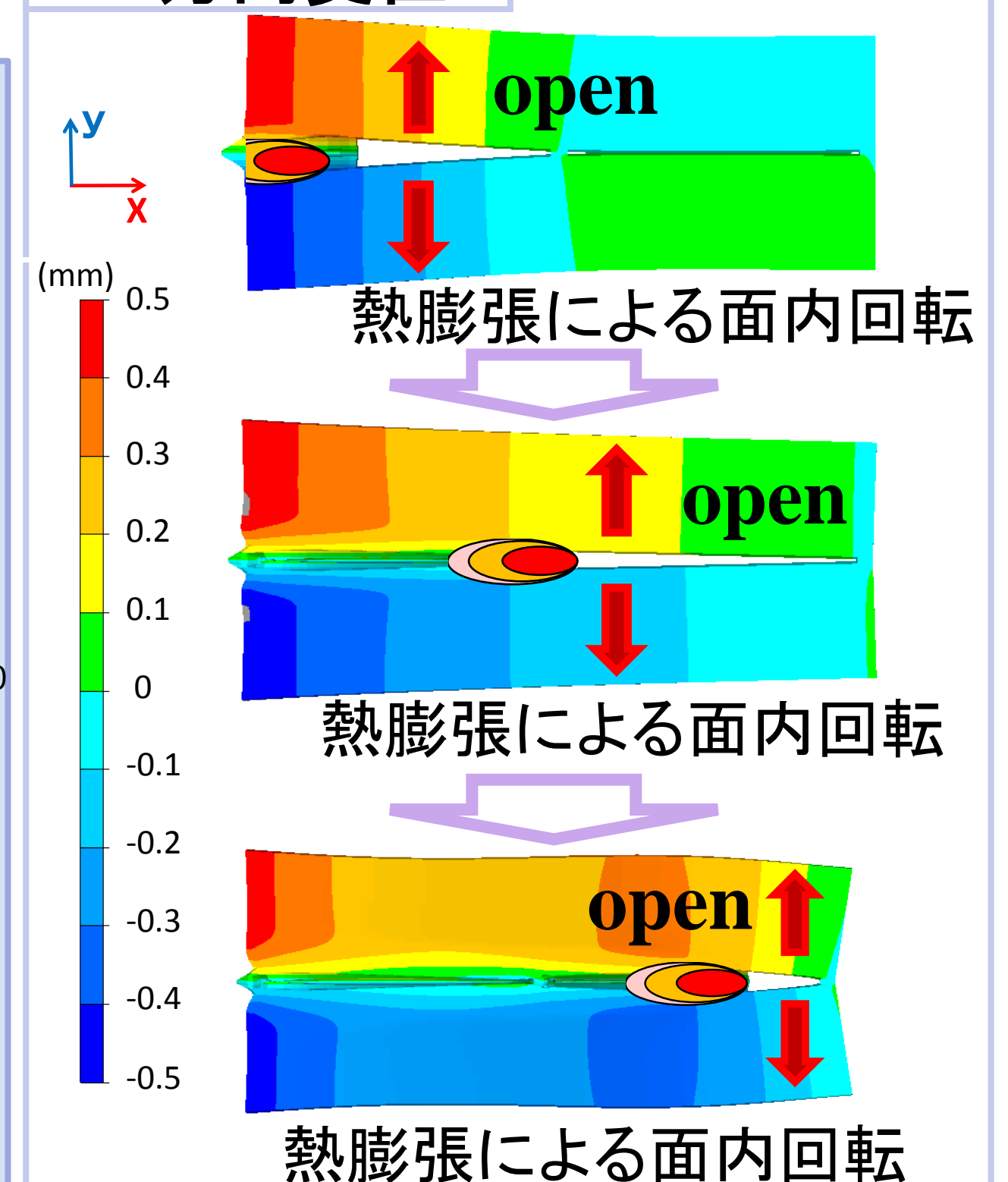
仮付け間隔が横収縮に及ぼす影響



始端部 ⇒ 横収縮: 小
終端部 ⇒ 横収縮: 大

仮付け間隔: 大 ⇒ 横収縮: 小

Y方向変位



トーチ前方のルートギャップが開く傾向

結言

本研究では、理想化陽解法FEMによる熱弾塑性解析を用いて、多層溶接初パスにおける仮付け間隔や溶接速度等の諸因子が横収縮に及ぼす影響について検討を行った結果、以下の知見を得た。

- 1) 低速溶接においては、始端部の横収縮量が小さくなり、また終端部の横収縮量が大きくなる傾向がある。この傾向は仮付け間隔が大きいほど強く現れる。
- 2) 低速溶接においては、板厚が大きいほど終端部の収縮量が大きくなる傾向にある。
- 3) 高速溶接においては、仮付け間隔が大きいほど横収縮量が小さくなる傾向にある。
- 4) 薄板の高速溶接では、仮付け間隔が横収縮量に及ぼす影響は大きい、厚板の高速溶接では仮付け間隔が横収縮量に及ぼす影響は小さい。