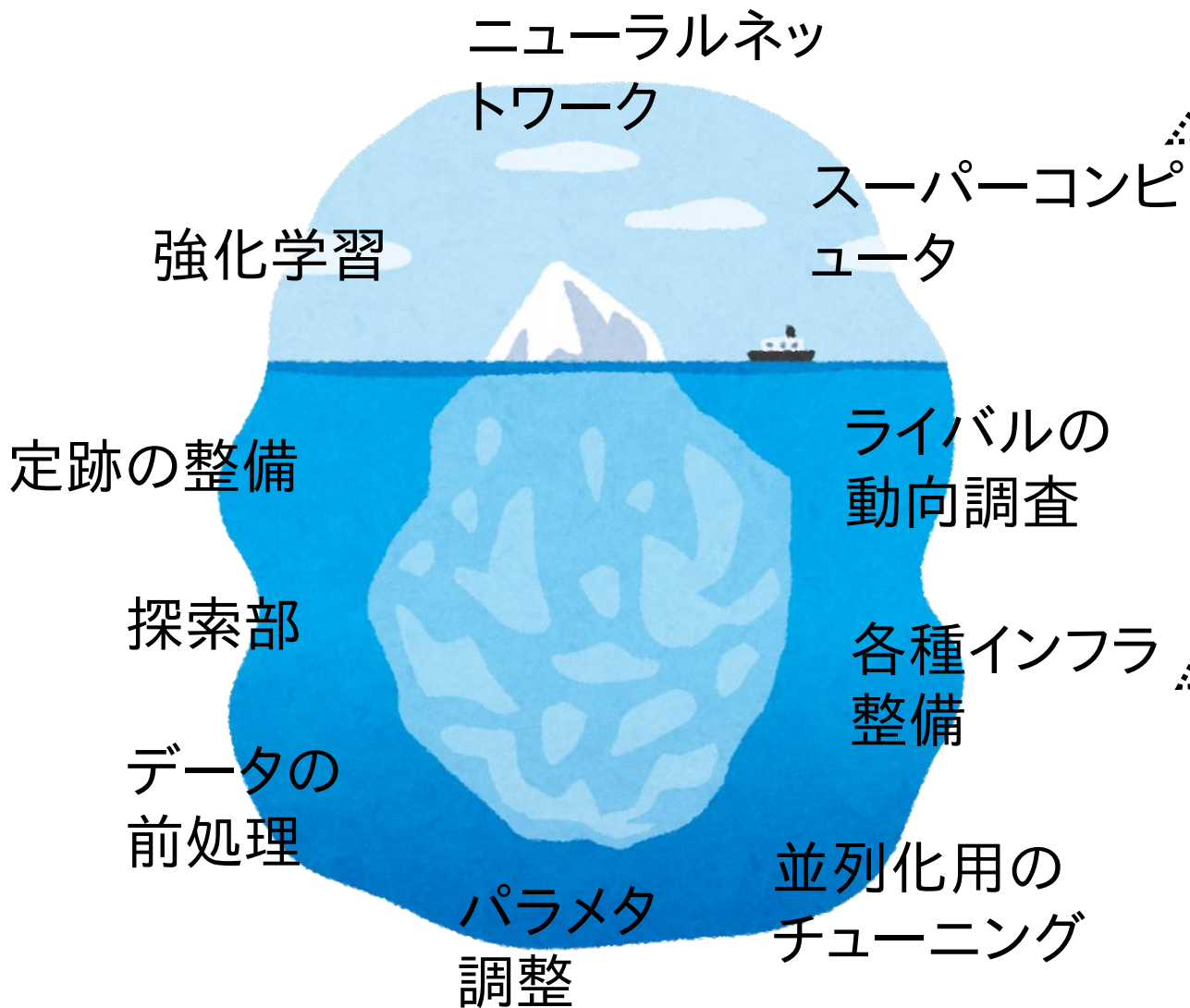


氷山の裏側の数理をみてみよう



シンギュラリティだ!!

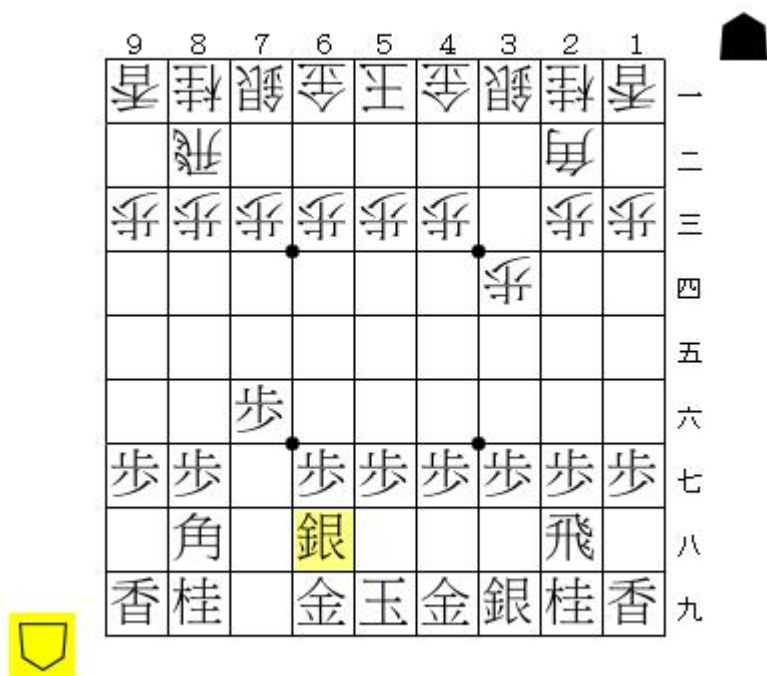
水面下の問題の数理を知ると
-> AI と上手く付き合える
-> 新たなAI を創出できる
.....かもしれない

Q:今のコンピュータ
将棋の強さの源は？



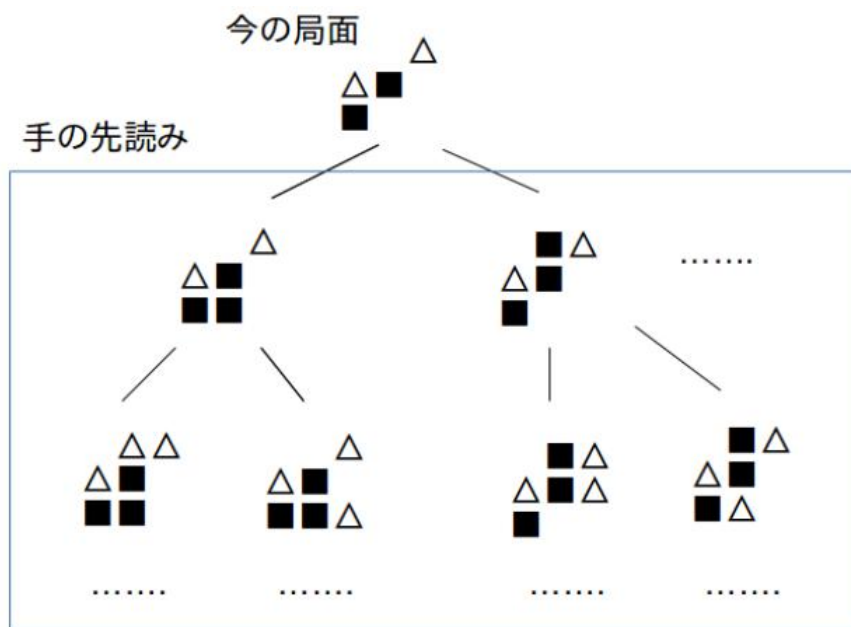
コンピュータ将棋の強さとは

読みが正しければ強い
(評価関数)



どちらが有利かを
正確に当てれば強い

深く読めれば強い
(探索部)



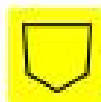
先の展開を読めたほうが強い

盤面評価

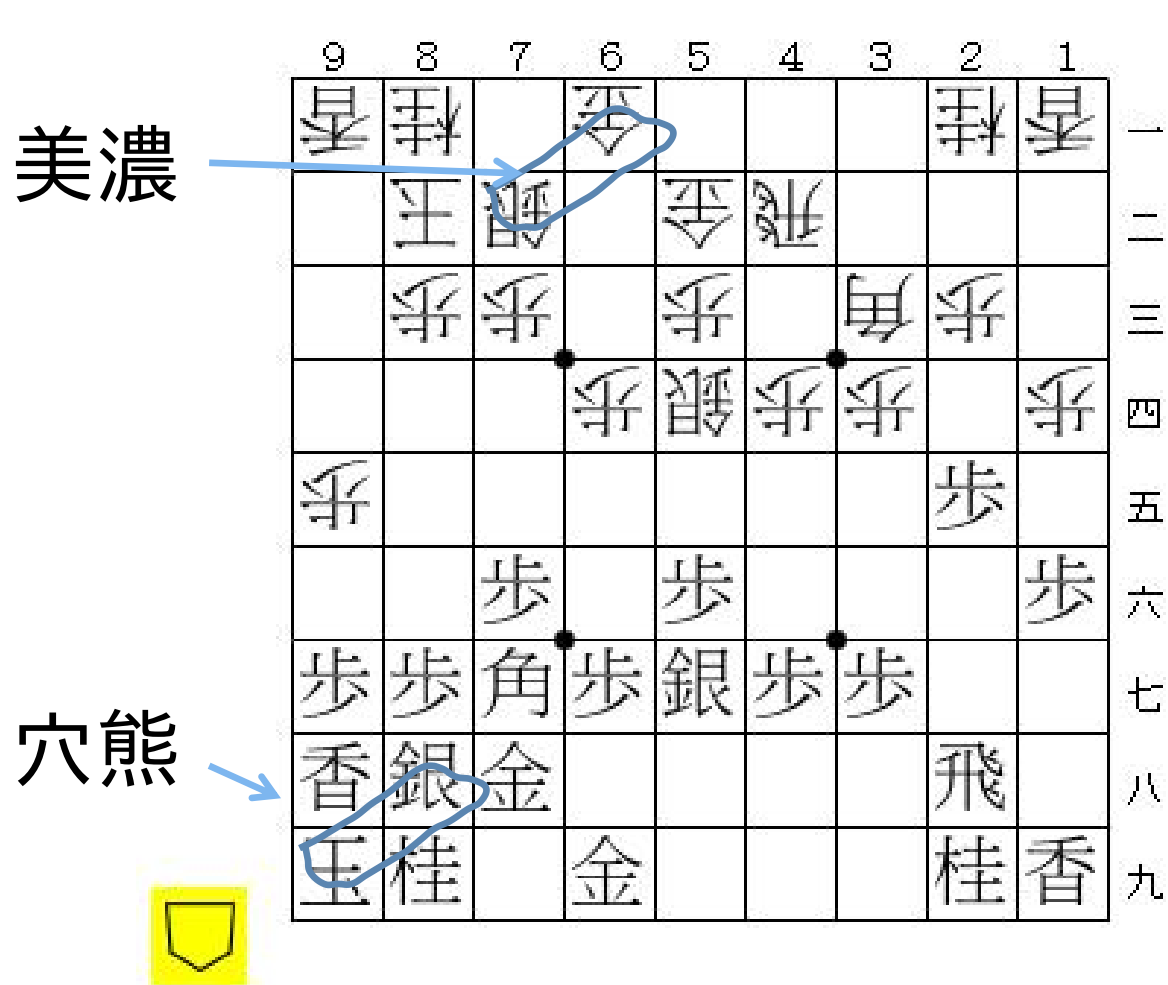
- 居飛車穴熊 vs 振り飛車
- 駒得はなし
- 9筋の歩を突き越し.....

千差万別の戦型を
どう評価させる？

9	8	7	6	5	4	3	2	1	
皇	桂		金				桂	皇	一
	王	銀		金	飛				二
	歩	歩		歩		角	歩		三
			歩	銀	歩	歩		歩	四
歩							歩		五
		歩		歩				歩	六
歩	歩	角	歩	銀	歩	歩			七
香	銀	金					飛		八
玉	桂		金				桂	香	九



2つの駒の並びに注目する



- 駒の並びに対してボーナスをつけ、その和を盤面の点数とする
- どの駒の並びを使うか、何に何点をつけるかは人力で調整(20世紀の将棋ソフト)



Bonanza以降は自動化

三駒関係への発展 (2006-2018頃まで最強だった)

玉の位置が82で(K)
金と銀の並びが良い(PP)

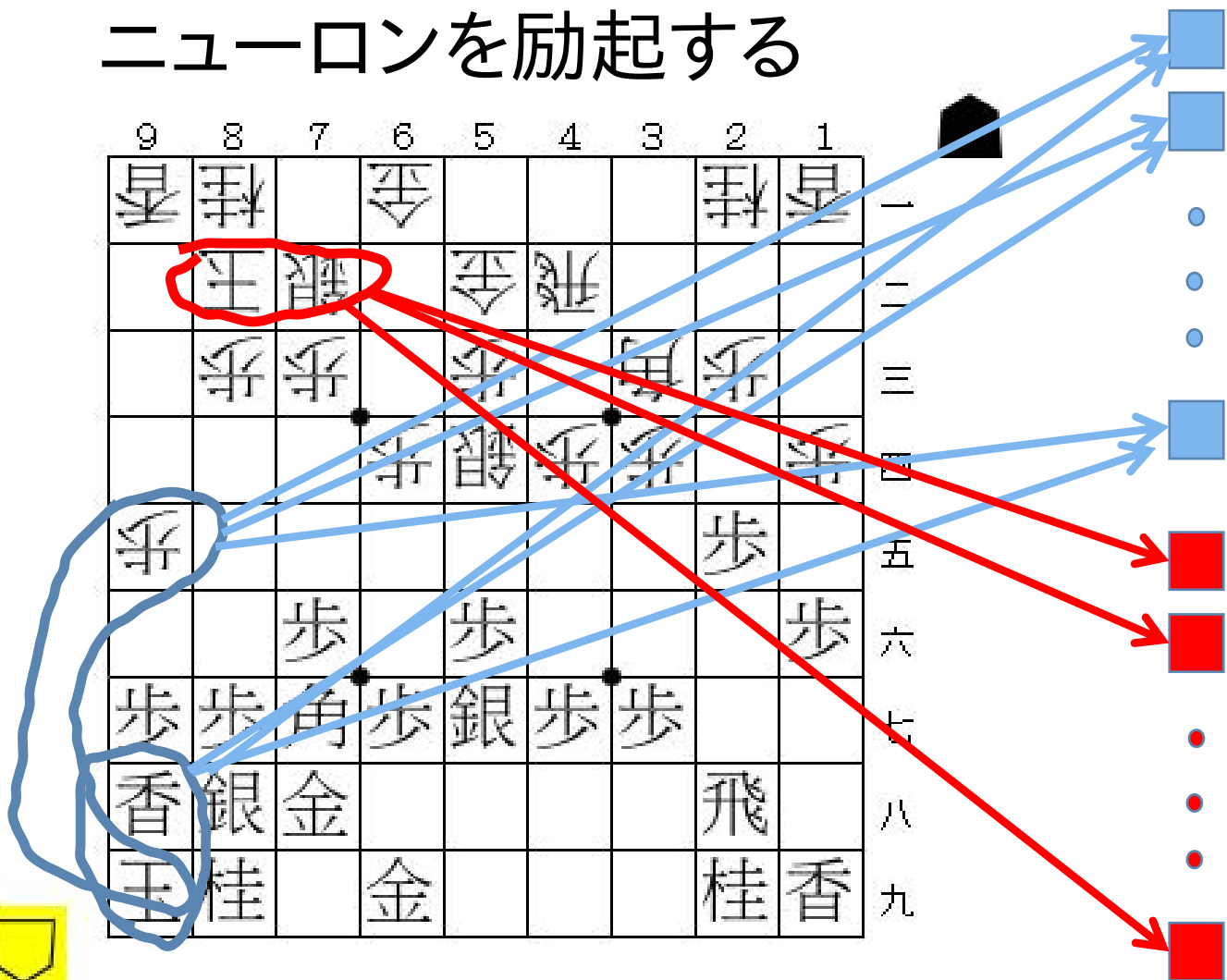
9	8	7	6	5	4	3	2	1	
香	桂		金				桂	香	一
	玉	銀	金	飛					二
	歩	歩	歩	歩	角	歩			三
			歩	銀	歩	歩		歩	四
歩							歩		五
		歩		歩				歩	六
歩	歩	角	歩	銀	歩	歩			七
香	銀	金					飛		八
玉	桂		金				桂	香	九

99の玉と82の玉(KK)に
98の香(P)。居飛車穴熊
対振り飛車非穴熊



盤面評価：NNUE関数 (最近の流行り)

玉+駒の並びに点数に応じて
ニューロンを励起する

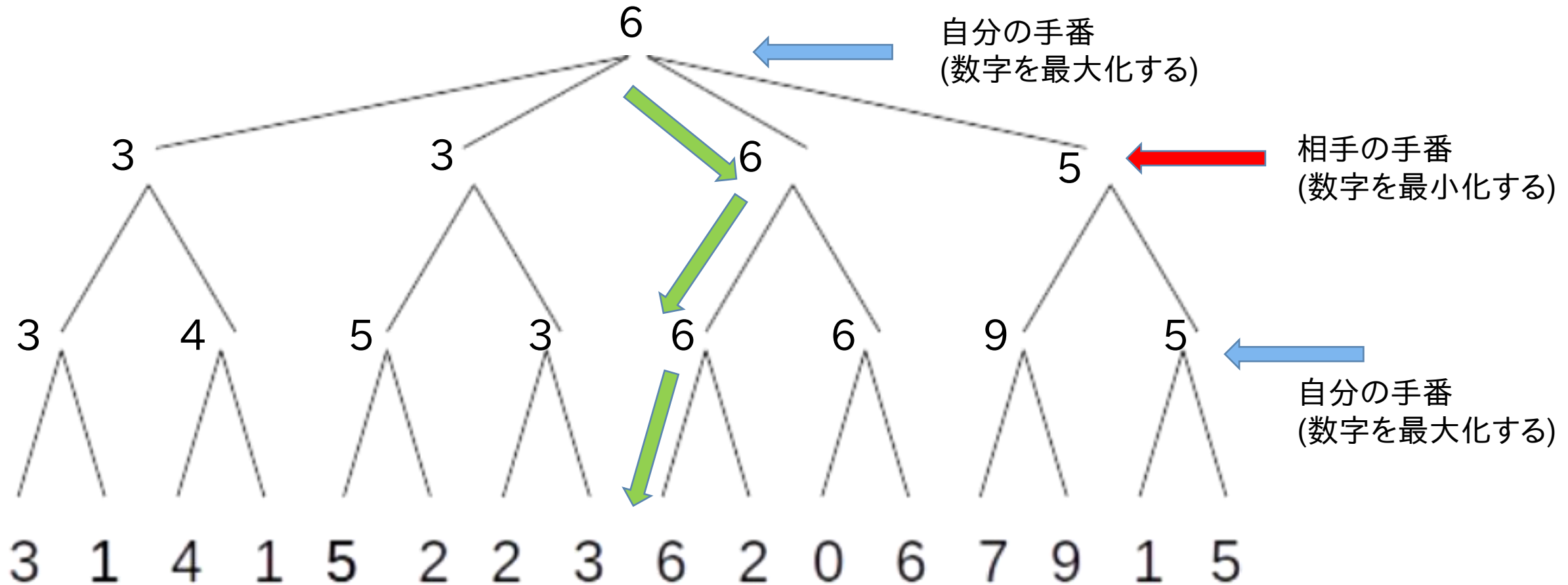


3層程度の
ニューラルネットワーク
例 $256 \times 2 \rightarrow 32 \rightarrow 32$

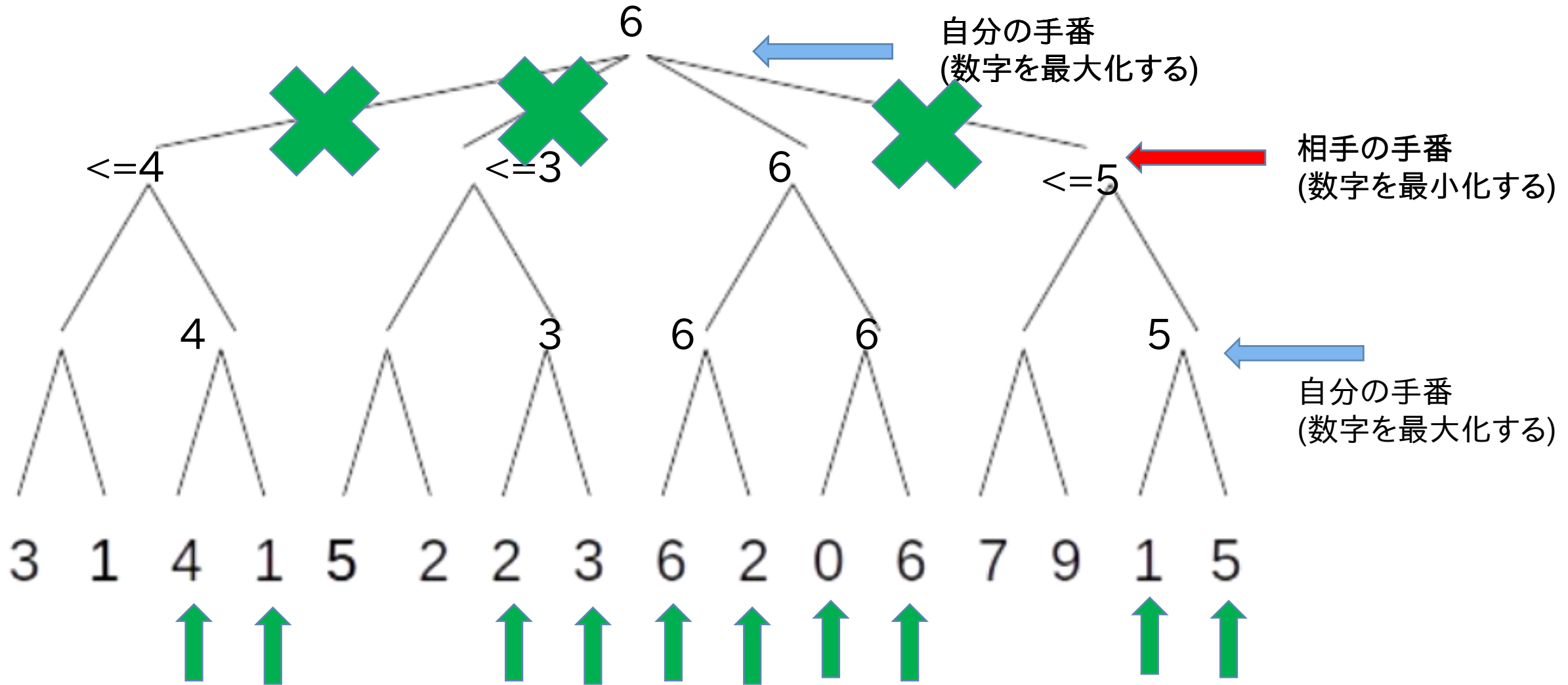


AlphaZeroは20層
なので結構浅い

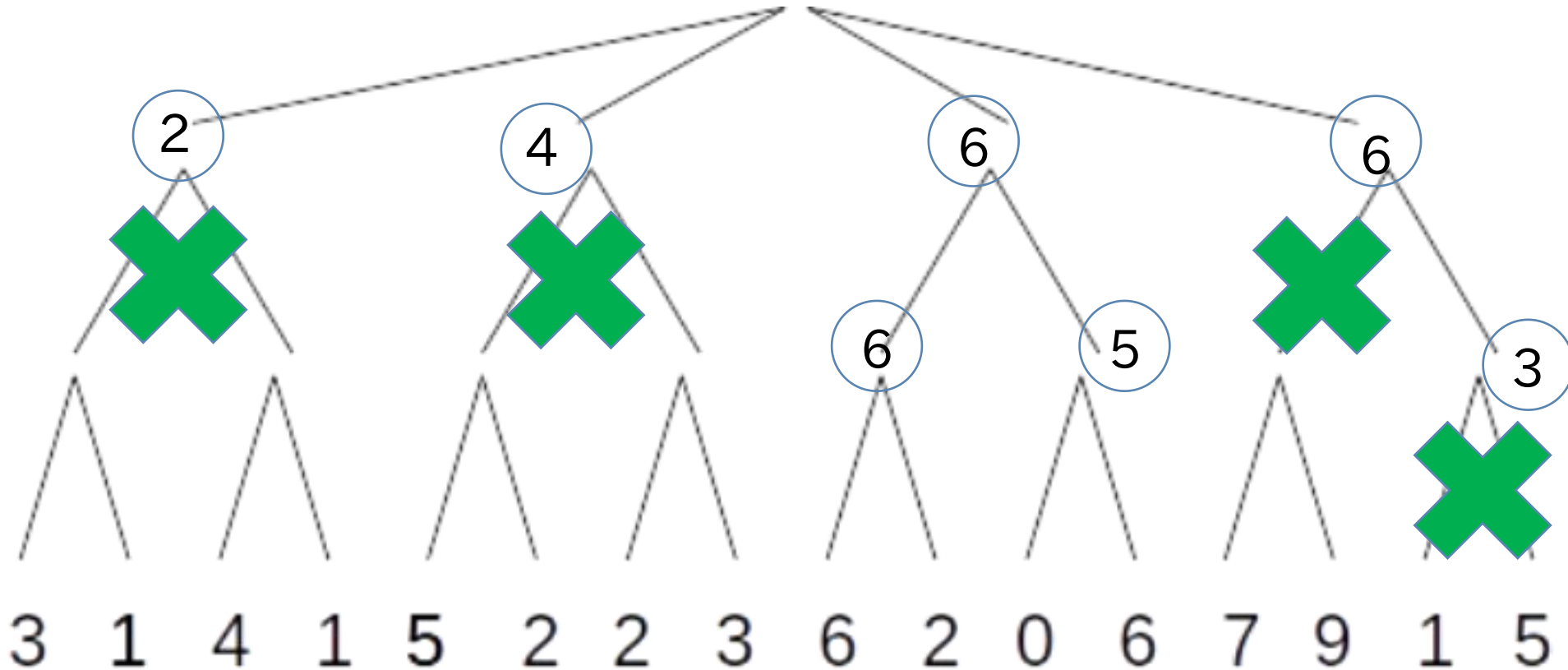
ゲーム木探索 (min-max法)



オーダリングで読む局面数を減らす

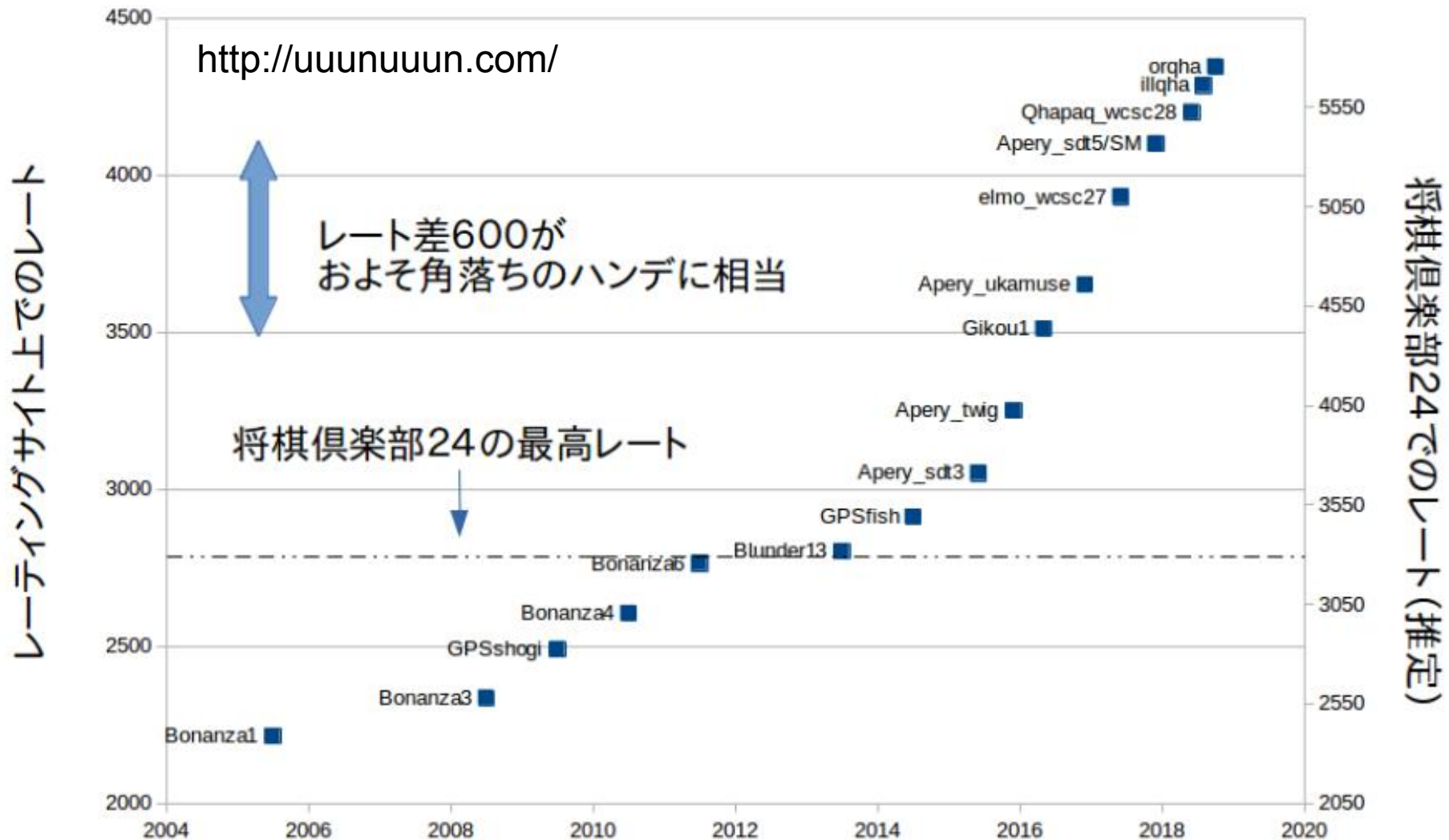


ヒューリスティックな枝刈りで更に減らす



末端の局面まで読みきらずに途中で悪そうな手を見限る

コンピュータ将棋のレーティング推移



ここまでのまとめ



コンピュータ将棋の強さの秘訣は、正確な盤面評価と効率的な探索である