

## マラソン厚底シューズにおける新技術と素材

### ◆箱根駅伝で好記録続出、ナイキの厚底シューズに注目が集まる

2020年正月の箱根駅伝は、青山学院大学が優勝したが、記録が従来を7分近くも短縮した。区間記録も10区間中7区間と続出した。天候に恵まれたこともあったが、注目されたのはピンク色のシューズだ。ナイキの「厚底シューズ」で、青学は全員が使用し



図1ナイキの厚底シューズ 出典；ナイキ

ていた。厚底の中にはカーボンプレートが組み込まれ、その反発力により体を前に押し出す効果があるとされる。選手のパフォーマンスが4%向上することによって、単純計算では2時間10分の選手で約5分縮めることになるが、実際には着地時の衝撃も大きくなり疲労も増す。そのため靴底部分のクッション性も重要になり、プラスチックなどの素材の影響は大きいといえる。

### ◆カーボンプレートは炭素繊維とプラスチックの複合材料

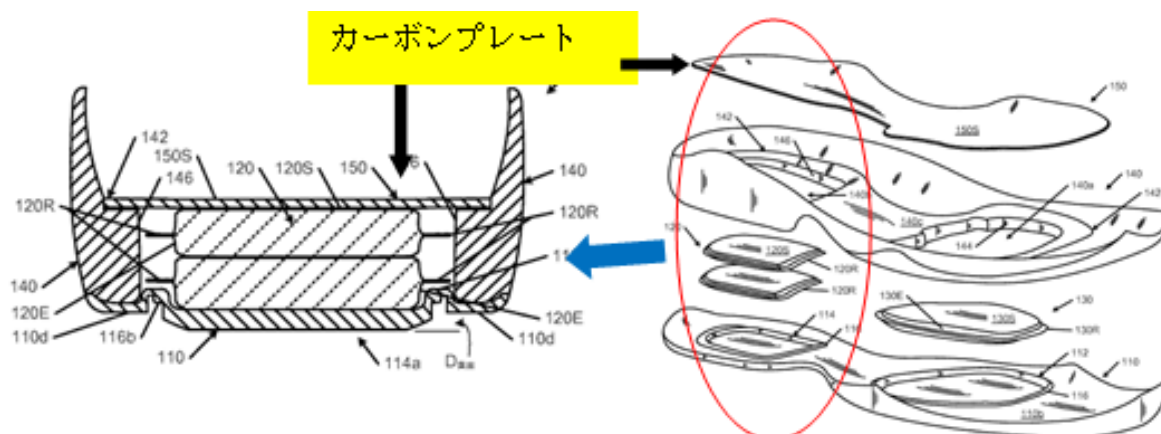


図2 ナイキの厚底シューズの構造 出典；ナイキの出願特許

図2は厚底シューズに関連するナイキの公開特許公報中の図で、上部にカーボンプレートが組み込まれている。これは再生炭素繊維とバイオベースナイロンからなる複合材で環境にも配慮している。ナイロンはアルケマのPEBAX（ポリエーテルブロックアミド）が使用され、ナイロン6、12などのポリアミド部分が、柔

軟性を持つポリエーテルで結合した構造で、ポリマー構造や炭素繊維量でさまざまな特性が可能だ。靴底部分などにも PEBAX シリーズが使用されている。

### ◆3Dプリンタによる製造で軽量化、高強度実現

ナイキの厚底シューズでは3Dプリンタの技術も使用されている。足の甲を覆う網の部分はTPU（熱可塑性ポリウレタン）繊維を熱で溶かして積層造形されている。縦横に繊維を織り込む方法に比べ三次元網目構造などの採用で薄く、軽く、強度も強くできる。また縦横の繊維では、走っているとき繊維同士が動くので摩擦を生じエネルギーをロスするが、網目構造では繊維同士の摩擦は生じない。

3Dプリンタのシューズへの応用は他社も取り組んでいる。例えばアディダスは3Dプリンタ装置のCarbon社と共同で、靴底部分にラティス構造を採用したシューズを開発し販売している（図3）。酸素透過性感光性液体樹脂材料「Carbon EPU 40」を使用し、クッション性、安定性、耐久性に優れた構造を実現している。



図3 アディダスのシューズ  
出典；アディダス

### ◆オリンピックでの使用禁止の動きはなくなり各社が対応

ナイキの厚底シューズは、20年1月に世界陸連が使用を禁止するとの報道もあったが、結局条件を満たせば使用可能になった。①底の厚さは40mm以下、②プレートは1枚、③販売から4ヵ月以上経過の3条件だ。ナイキはこれに合わせるように、20年2月にエアクッション採用し、厚さ39.5mmの緑色の新製品を発表した。アディダスも4月1日に同社初のプレート内蔵シューズを販売するが、東京オリンピックのマラソン開催日までの4ヵ月以上をギリギリクリアできる。選手がどこのシューズを使用するのか、メーカー間の競争も興味深い。

スポーツに新素材開発は付き物だが、水泳の水着、レーザーレーサーは使用禁止になった。カーボン製の義足使用のパラ選手の幅跳びの世界記録が健常者を上回っている。新技術、素材がスポーツの世界でどこまで許されるかは議論になることが多いが、今後もスポーツ分野での新技術開発は続きそうだ。【松田英樹】