

論文 曲線外軌に発生する ゲージコーナキ裂の抑制に向けた一考察

辻江 正裕¹・沖田 雅佳²・中嶋 大智³・陳 樺¹・曄道 佳明⁴

¹正会員 鉄道総合技術研究所 鉄道力学研究部軌道力学（〒185-8540 東京都国分寺市光町二丁目8-38）

E-mail:tsujie.masahiro.13@rtri.or.jp chen.hua.63@rtri.or.jp

² 上智大学大学院 理工学研究科（〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町7-1）

E-mail:m-okita-6nr@eagle.sophia.ac.jp

³ 鉄道総合技術研究所 鉄道力学研究部車両力学（〒185-8540 東京都国分寺市光町二丁目8-38）

E-mail:nakajima.daichi.65@rtri.or.jp

⁴ 上智大学 理工学部機能創造理工学科（〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町7-1）

E-mail:y-terumi@sophia.ac.jp

国内在来線の半径600-800mの曲線区間を中心に、外軌ゲージコーナ部においてゲージコーナキ裂と呼ばれる損傷の発生が確認されている。ゲージコーナキ裂はきしみ割れに混在して連続的に発生するほか、ゲージコーナ部に偏って発生するため初期段階において探傷車による検知が困難である、といった特徴がある。またゲージコーナキ裂は、大きく進展するとレール折損を引き起こす危険性があることから、鉄道の安全・安定輸送を確保する上で重大な問題となっている。しかし現時点では、ゲージコーナキ裂の発生を抑制する対策法は確立されていない。ゲージコーナキ裂の発生を抑制するためには、適度に摩耗を進展させることでき裂が発生しないような材料について検討するほか、車輪／レール接触状態を緩和させることが考えられる。本研究では、マルチボディダイナミクスツールであるSimpackを活用した車輪／レール接触解析に基づき、ゲージコーナキ裂の発生に至る現行の車輪／レール接触状態よりも緩和を図った、レール断面形状について検討することを目的とした。

Key Words : Gauge Corner Cracking, Wheel/rail, Multibody dynamics, Simpack, Rolling contact

1. はじめに

鉄道のレールは、車輪との転がり接触により、著大な荷重やすべりがもたらされる。その結果、レール頭頂面に摩耗や損傷の発生が考えられる。日本国内における代表的なレールの損傷事例として、シェリングやゲージコーナキ裂（以下、「GCC」とする）、きしみ割れが挙げられる。このうち、シェリングやGCCは大きく進展するとレール折損を引き起こす恐れがあることから、列車の安全性・安定輸送を維持する観点からも、非常に重大な問題として考えられている。シェリングについては、その発生を抑制するために、定期的にレール削正が施工されているほか、摩耗を促進させることにより疲労層や微小き裂を除去する、ベイナイトレールが投入されている。また近年、発生したシェリングに対して損傷した箇所を除去する、頭部補修溶接が施工されている。一方、GCCについては、半径 600-800m の曲線区間を中心とし

て、外軌の熱処理レールに発生する損傷と認知されているものの、その発生ならびに進展に対する抑制策は提案されていない。GCC は連続的に発生することから、ひとたびき裂が発生すると、完全に除去することは非常に困難である。したがって GCC については、その発生を抑制することが非常に重要となる。GCC の発生を抑制するために、関連研究¹⁾においては、材料学的な観点から新材質レールの敷設試験が実施されている。一方、筆者らは力学的な観点から、車輪／レールの転がり接触における接触状態を緩和させることで GCC 発生を抑制することを目的とした。

曲線区間においては、車輪踏面のフランジ側とレールゲージコーナ部の狭い範囲で接触するため、直線区間に比べて高い接触面圧やすべりが生じる条件で接触する。このようなシビアな接触状態においては、き裂発生や摩耗進展が生じやすいことが定性的に知られている。また関連研究^{2,3)}より、レール頭頂面におけるきしみ割れ発

生の因子として、車輪との接触面圧やクリープが挙げられる。筆者らは、GCC の発生についても車輪との接触面圧やクリープが影響すると考え、車輪／レール接触状態を緩和することにより、き裂の発生を抑制する可能性に着目した。そこで本研究では、車輪／レール接触状態を緩和するために、GCC 発生箇所における外軌の形状を

- ① GC 部の一部を削り込んだ形状
- ② レール断面を車輪踏面形状に合わせた形状
- ③ 摩耗進展によるなじみを考慮した形状

とする 3 つの手法について検討を行った。そしてマルチボディダイナミクスツールである Simpack を活用し、車輪／レール接触への影響について評価した。なお本研究では、車輪／レール間の接触状態については、Simpack から算出される接触面積ならびにすべり率により評価した。

2. JIS60kgレールによる車輪／レール接触解析

はじめに、現行のJIS60kgレール敷設区間において、GCCが発生した箇所における車輪／レール接触状態を明らかにするため、実際の営業線のGCC発生箇所をモデルとして、車輪／レール接触解析を実施した。

(1) 軌道モデル

車輪／レール接触解析は、実際の営業線においてGCCが発生している、半径800mの曲線区間をモデルとして行った。モデルとした区間の軌道諸元を、図-1ならびに表-1に示す。なおモデルとした営業線の曲線区間においては、列車は約105km/hで通過する。

(2) 車両モデル

車両モデルは、在来線の通勤型車両をモデルとした。車両モデルは図-2に示すように、1車体、2台車、4輪軸の計7つのボディで構成されている。また、それぞれのボディの自由度は6である。ただし輪軸については、車輪とレールの接触によって拘束されていることから、前後方向、左右方向、ピッチ角、ヨー角の4自由度である。

車両モデルにおける車輪形状については、在来線修正円弧踏面形状とした。なお本研究の車輪／レール接触解析において、車両の走行速度はモデルとした営業線と同様、105km/hとした。

(3) 解析結果

上記に記載した軌道・車両モデルによる車輪／レール接触解析を実施した。なお先行研究⁴⁾より、GCCに混在するきしみ割れの発生については、台車前軸（図-2にお

けるW1とW3輪軸）における車輪／レール接触が影響していることが報告されている。そこで本研究では、第1軸（図-2におけるW1輪軸）の外軌側における車輪／レール接触状態について評価した。車輪／レール接触解析より得られた、円曲線中央部の外軌における車輪／レール接触状態を表-2に示す。また参考として、直線区間に

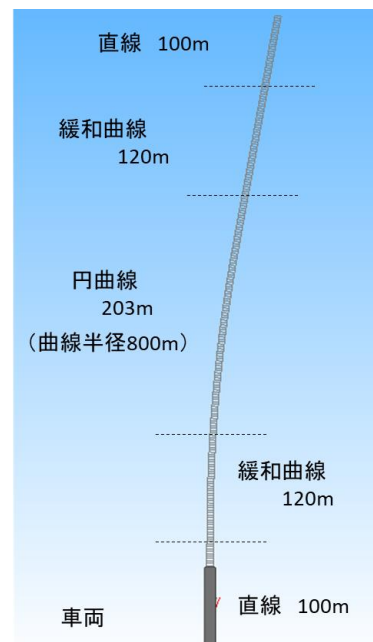


図-1 軌道モデルの概要

表-1 軌道諸元

曲線半径	800 [m]
カント	95 [mm]
スラック	0 [mm]
レール断面形状	JIS60kg

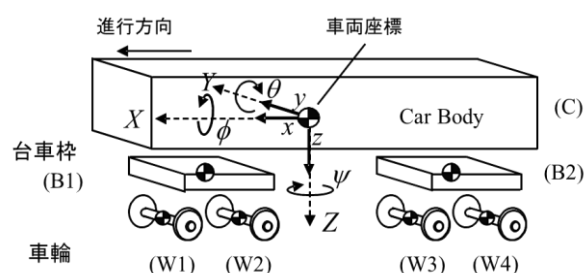


図-2 車両モデルの概要

表-2 解析結果

	円曲線中心	直線(入口側)
輪重	52.52 [kN]	48.18 [kN]
横圧	2.19 [kN]	0.25 [kN]
接触位置(車輪)	25.1 [mm]	5.8 [mm]
接触位置(レール)	20.9 [mm]	10.7 [mm]
すべり率	0.33 [%]	0.0 [%]
接触面積	41.8 [mm ²]	104.0 [mm ²]

における車輪／レール接触状態もあわせて示す．なお表-2において，車輪の接触位置は踏面中心からフランジ方向の距離，レールの接触位置は頭頂面中心からGC方向の距離を示す．

3. GC部削り込みによる車輪／レール接触への影響

海外においては，曲線外軌におけるきしみ割れやGCCの発生を抑制するために，外軌 GC 部の一部を削正し，それらの箇所で車輪との接触を妨げる，耐きしみ割れレール削正手法⁵⁷⁾が施工されている．そこで本章では，同様の手法を JIS60kg レールに適用し，車輪／レール接触に与える影響について検討した．

(1) レール断面形状の検討

耐きしみ割れレール削正手法では，外軌 GC 部の一部を削正することで，車輪／レール接触位置を意図的に変化させ，き裂の発生の抑制を図っている．これと同様に，本研究では車輪／レール接触位置の変化を図るため，図-3に示すように GC 部において一定の範囲を削正したレール断面形状について検討した．なお，削正した箇所は平面としてレール断面形状をモデル化した．また，削正する範囲による車輪／レール接触への影響を評価するため，表-3に示すようにレール断面形状は削正範囲をパラメータとした，5つのモデルにより検討した．なお表-

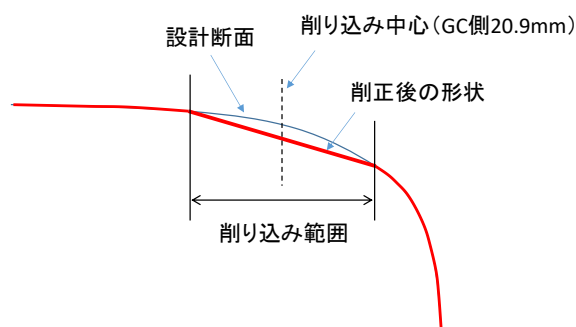


図-3 削り込みのイメージ

表-3 解析条件（削り込み範囲）

	削り込み範囲
Case 1-1	± 1mm
Case 1-2	± 2mm
Case 1-3	± 3mm
Case 1-4	± 4mm
Case 1-5	± 5mm

3に示す接触点は，表-2の円曲線中央におけるレールの接触点である，レール頭頂面中心から GC 側に 20.9mm の位置である．

(2) 解析結果

前節に記載した条件で実施した車輪／レール接触解析について，円曲線中央における車輪／レール接触部の接触面積ならびにすべり率の解析結果を図-4ならびに図-5に示す．なお，いずれの図においても比較のため，前章で実施したJIS60kgレール断面形状における解析結果についても合わせて示す．

図-4に示すように接触面積については，GC部を削正する範囲によって結果が大きく異なっていることが確認できる．特にCase1ならびにCase2においては，JIS60kgレールにおける解析結果と比べて，接触面積は増加していることが確認できる．一方，接触部を中心に±3mm以上の範囲を削正したレール断面形状においては，接触面積が減少する結果となった．今回の解析条件においては，接触部を中心に±2mmの範囲を削正したCase2で接触面積が約2倍となり，接触面圧低下の効果が大きいと期待できる．

一方，図-5に示すようにすべり率については，JIS60kgレールにおける結果と比べて，同程度あるいは減少している結果となった．JIS60kgレールに比べて接触面積が増

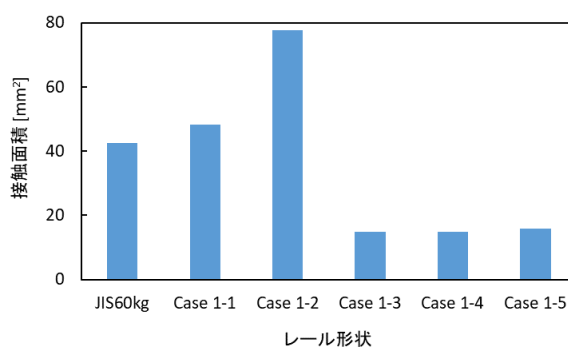


図-4 解析結果（接触面積）

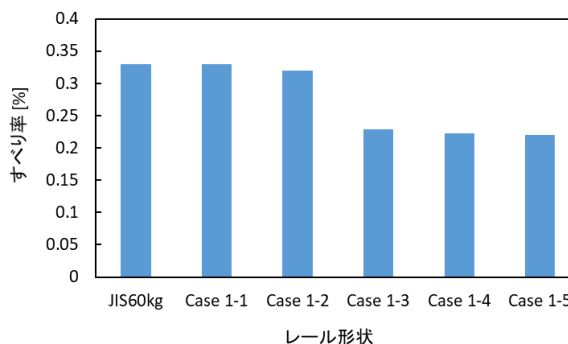


図-5 解析結果（すべり率）

加する傾向が見られたCase1ならびにCase2においては、すべり率に大きな変化は見られなかった。しかし、接触面積が大幅に減少したCase3～Case5においては、すべり率も減少する傾向であることが確認できた。

(3) 考察

図-4ならびに図-5に示す解析結果において、Case1ならびにCase2とCase3～Case5では傾向が大きく異なる結果となった。そこで、これらの解析結果における車輪／レール接触を幾何的に検討するため、車輪／レール接触位置に基づき検討した。その結果、Case1ならびにCase2においては、図-6に示すように削正した範囲のGC側で接触していたのに対し、Case3～Case5においては、図-7に示すように削正した範囲よりもレール頭頂面中心側の狭い範囲で接触していることが明らかとなった。

このように外軌GC側を特定の範囲でレール削正することにより、車輪／レール接触位置をよりGC側へ移動できることが明らかとなった。それにより接触面積が増加することから、接触面圧の低下が期待できる。またこの場合、JIS60kgレールの結果と比べて、すべり率に大きな変化は見られないことから摩耗量の増加は期待できないが、クリープ力の減少は期待できる。したがって本手法により、GCC発生の抑止効果も認められる可能性が考えられる。

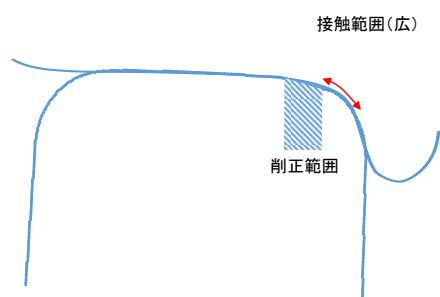


図-6 車輪／レール接触のイメージ（削正範囲：小）

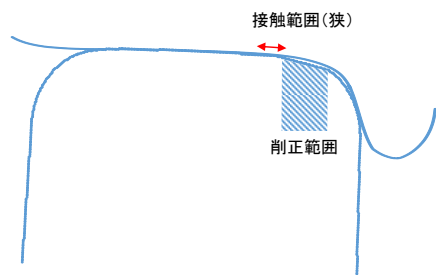


図-7 車輪／レール接触のイメージ（削正範囲：大）

4. 車輪踏面形状に合わせたレール断面による車輪／レール接触への影響

車輪／レール接触部におけるレール形状を車輪形状に合わせることで、接触面圧の低下が期待できる。そこで本章では、断面形状の一部を車輪踏面形状に合わせたレール断面を設計した。そして、2章と同じ条件で車輪／レール接触解析を実施し、設計したレール断面の効果について検討した。

(1) レール断面形状の検討

2章で実施したGCC発生箇所における車輪／レール接触解析結果より、車輪／レール接触位置を中心とした一定の範囲において、断面形状を車輪踏面形状に合わせたレール断面を設計した。そこで本研究では、表-4に示す3条件でレール断面形状を設計した。なおレール断面形状の設計においては、あらかじめレールを軌間内側（車輪フランジ側）にタイプレート角相当（ 1.43° ）傾斜させ、その際の手車輪／レール接触部を中心とする一定の範囲の断面形状を車輪踏面形状と一致するように設計した。設計したレール断面形状を図-8～図-10に示す。

図-8～図-10に示すように、設計したレール断面形状は、半径600-50-80-14-13mmの円弧が組み合わされた形状となっている。このうち、80-14mmの円弧で形成された箇所が車輪踏面形状に基づいて設計した箇所となる。

(2) 解析条件

前節で設計したレール断面形状による車輪／レール接触への影響を評価するため、2章と同じモデルを用いて車輪／レール接触解析を行った。ただし円曲線区間の外軌については、前節で設計した断面形状のレールをモデルに適用した。

(3) 解析結果

前節に記載した条件で実施した車輪／レール接触解析について、円曲線中央における車輪／レール接触部の接触面積ならびにすべり率の解析結果を図-11ならびに図-12に示す。なお比較のため、2章で実施したJIS60kgレール断面形状における解析結果についても合わせて示す。

表-4 設計したレール断面における変更範囲

	変更範囲
Case 2-1	$\pm 1\text{mm}$
Case 2-2	$\pm 3\text{mm}$
Case 2-3	$\pm 5\text{mm}$

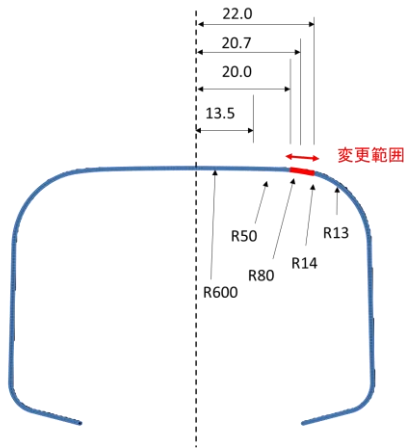


図-8 レール断面形状 (Case2-1)

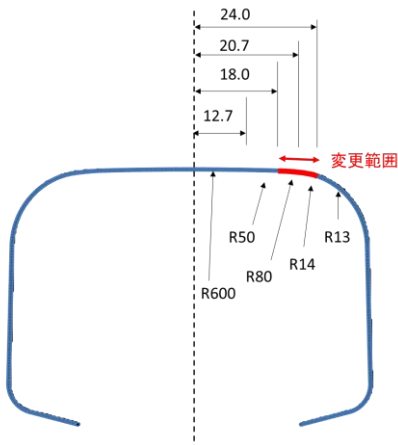


図-9 レール断面形状 (Case2-2)

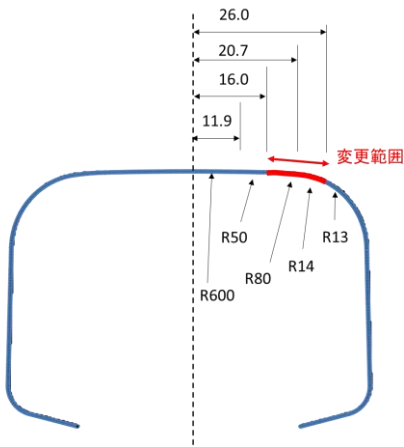


図-10 レール断面形状 (Case2-3)

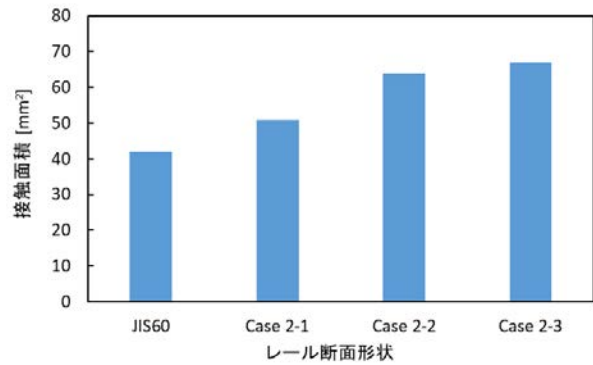


図-11 解析結果 (接触面積)

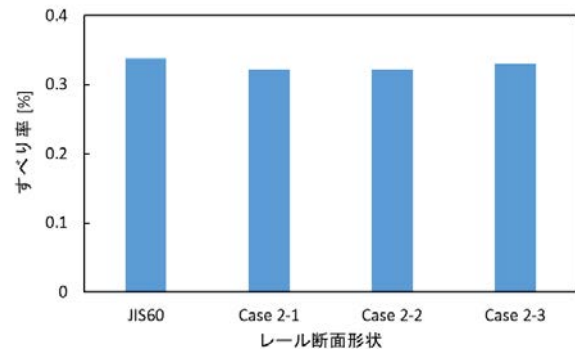


図-12 解析結果 (すべり率)

図-11に示すように、本研究で設計したレール断面形状における車輪／レール接触部の接触面積は、JIS60kgレールと比べて、増加する傾向であった。本研究で設計したレール断面形状は、一定の範囲で断面形状を車輪踏面形状と一致させていることから、その範囲を拡大するにつれて、車輪との接触面積も増加していることが確認できる。

一方、図-12に示すように、車輪／レール接触部におけるすべり率については、JIS60kgレールにおける結果と比べて、わずかに減少する傾向が見られた。

(4) 考察

レール断面の変更範囲が増加するにつれて、接触面積は増加する傾向が確認できた。しかしCase2-3においては、Case2-2よりも変更範囲が約1.7倍増加しているにもかかわらず、接触面積については大きな差は見られなかった。これは変更範囲を拡大することで、断面方向においては接触範囲が拡大したのに対し、長手方向では拡大しなかったことが考えられる。つまり、車輪／レール間の接触形状が変化したものと考えられる。

今回設計したレール断面においては、車輪との接触面積が増加したことから、接触面圧の低下が期待できる。またすべり率はわずかに減少したことから、

JIS60kgレールと比べて摩耗進展は抑制される可能性が考えられるが、クリープ力の減少も期待できることから、き裂発生抑制につながる可能性が期待できる。

5. 摩耗進展によるなじみを考慮した形状による車輪／レール接触への影響

一般的に、2つの物体が接触し摩耗すると、これらの形状はなじむ傾向にある。この摩耗の特性に着目し、車輪／レール接触に起因する摩耗進展によりレールの形状がなじむことで、車輪／レール接触状態が緩和する傾向になると考えられる。しかしGCC発生箇所では、摩耗進展よりもき裂の発生や進展が速いために、摩耗進展が進行する前にき裂の発生に至っていると考えられる。そこで、GCC発生箇所におけるき裂の発生や進展を考慮せず、摩耗進展のみが生じた際のレール摩耗形状を予測し、車輪／レール接触に与える影響について検討した。

なお筆者らは先行研究^{8,9)}において、マルチボディダイナミクスツールであるSimpackと連成した摩耗進展予測モデルを構築している。本研究では、この摩耗進展予測モデルを用いて、GCC発生箇所におけるレールの摩耗進展を予測した摩耗形状に基づき、車輪／レール接触への影響について検討した。

(1) 摩耗進展予測モデル

レール摩耗形状予測モデルの全体構成を図-13に示す。本モデルでははじめに、Simpack上に対象とする軌道モデルを構築し、長手方向のさまざまな場所において車輪／レール接触解析を実施する。その解析結果をもとに、各箇所における摩耗量を算出する。Simpack上の軌道モデルに配置したレール断面形状から、各箇所における摩耗量を差し引くことで、レール摩耗形状を形成する。そして摩耗断面形状を再び軌道モデルに配置することで、軌道モデルの断面形状を更新させる。その後、摩耗断面

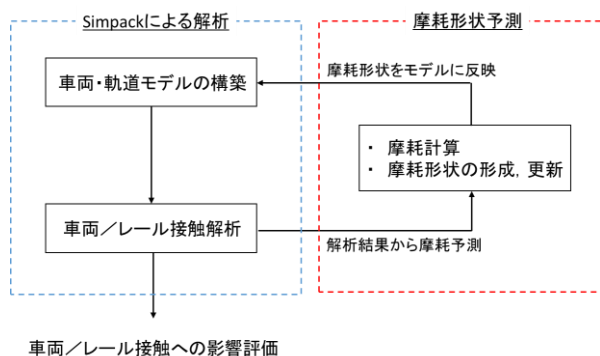


図-13 摩耗進展予測モデルの解析フロー

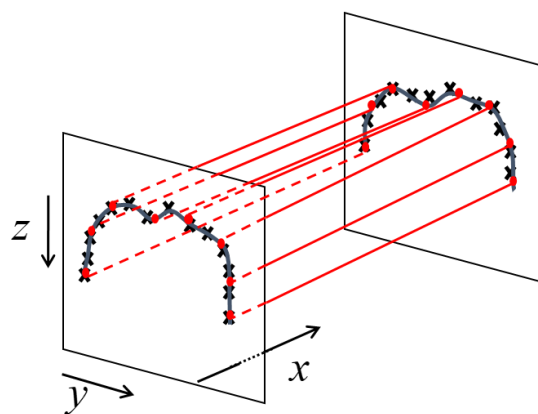


図-14 レール断面形状の補間

形状を配置した軌道モデルにおいて車両を走行させ、再度、車両運動解析を実施する。以上の一連の手順を繰り返すことで、列車通過によるレールの摩耗進展を予測することができる。

図-13に示す軌道モデルにおいて、車輪／レール接触状態は線形によって変化するため、レールの断面形状は長手方向に変化する。そこで本モデルにおいては、レール長手方向にレール断面形状の設定点を1mおきに配置した。そして、隣り合う設定点のレール断面形状をスプライン補間することで、図-14に示すように長手方向のレール断面形状の変化をモデル化した。

車輪とレールの転がり接触に起因する摩耗の形態は、主に凝着摩耗である。凝着摩耗に関する摩耗予測式はいくつか提案¹⁰⁻¹²⁾されているが、本モデルにおいては式(1)で与えられるArchard¹⁰⁾を採用した。

$$d = \frac{k \cdot P \cdot \delta}{H} \quad (1)$$

ここで d [m]は摩耗深さ、 P [N/m²]は接触面圧、 δ [m]は単位長さあたりのすべり距離（すべり率と同義）、 k は摩耗係数である。なお、本研究で用いた摩耗係数の値については、2章に示す実際の営業線においてGCCが発生した区間と同様に熱処理レール材とし、先行研究¹³⁾より 2.07×10^{-4} とした。

(2) 解析条件

摩耗進展解析は、2章と同じ車両・軌道モデルを用いて実施した。なお1車両の通過によるレールの摩耗量はごくわずかであるため、算出される摩耗量を10000倍して摩耗断面形状を形成した。また、図-13に示す摩耗形状の更新は10回行った。一方、車輪形状については常に修正円弧踏面の設計形状とした。そして、レール断面形状を更新させる際に形成する摩耗形状について、車輪／レール接触解析を実施した。

(3) 解析結果

前節で示した条件により、摩耗進展解析を実施した。円曲線中央における外軌の摩耗量分布の解析結果を図-15に示す。なお図-15において、横軸はレール頭頂面中心からGC側の距離を示す。

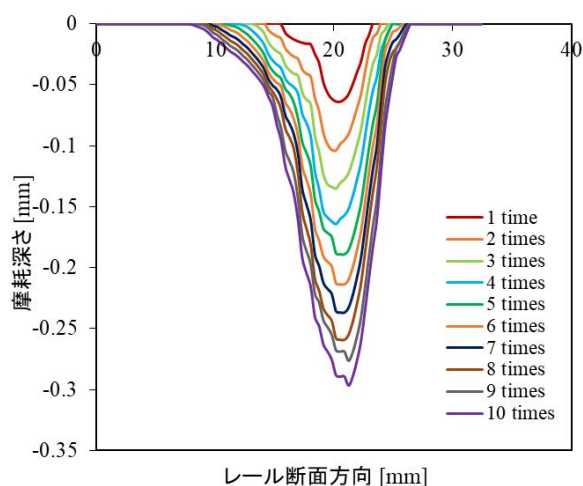


図-15 摩耗進展解析結果

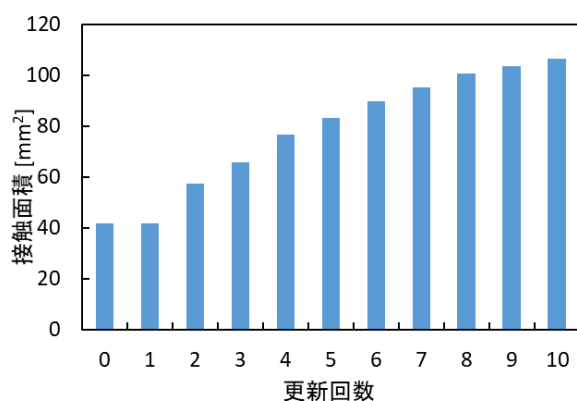


図-16 摩耗進展による接触面積の変化

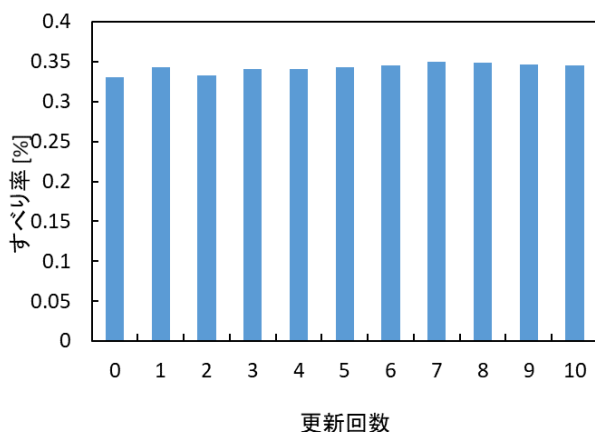


図-17 摩耗進展によるすべり率の変化

図-15に示すように、レール断面の更新につれて、摩耗深さや摩耗帯域が増加していることが確認できる。またレール断面形状を更新するにつれて、摩耗深さの増加する割合は減少していることが確認できる。

つぎに、レール断面形状を更新させる際に形成する摩耗形状による車輪／レール接触解析より、車輪／レール接触部における接触面積、ならびにすべり率について、摩耗形状の更新回数別にまとめた。その結果を図-16ならびに図-17に示す。

図-16に示すように、摩耗形状を更新するにつれて、車輪／レール間の接触面積が増加していることが確認できる。これはレール断面形状が摩耗進展により、車輪形状となじむ傾向が反映した結果であると考えられる。特に摩耗形状の更新回数が8回以上においては、接触面積が100mm²以上となり、直線区間における接触面積と同程度となる結果となった。このように、摩耗進展によりレールの摩耗形状が車輪との接触になじむことで、接触面積が増加していることが確認できる。そして、摩耗深さの増加する割合に変化が見られたと考えられる。

一方、摩耗進展に伴うすべり率への影響については、図-17に示すように摩耗形状の更新によって若干の変動はあるものの、大きな変化は見られなかった。

(4) 考察

摩耗進展予測モデルにより、GCCの発生を考慮せず摩耗進展のみを考慮しレールの摩耗形状を予測した結果、レールの摩耗形状を更新するにつれて車輪／レール形状がなじみ、接触面積が増加することが確認できた。前述の2つの手法に比べて、より接触面積が増加したことから、接触面圧低下の効果が最も大きいと期待できる。

図-15に示す摩耗量分布に基づいてレール頭頂面を削正することで、人為的に摩耗形状を形成することができる。そして人為的に形成した摩耗形状をGCCの発生が懸念される曲線区間の外軌に敷設することで、現行のJIS60kgレールよりも車輪／レール接触状態の緩和を図り、GCC発生を抑制できると考えられる。

6. まとめ

本研究では、曲線外軌GC部に発生するGCCの抑制策として、車輪／レール接触を緩和する観点から検討を行った。得られた知見を以下に示す。

- ・ GC部の一定の範囲についてレール削正することにより、車輪／レール接触位置をよりGC側へ移動できることが明らかとなった。またその際、接触面積の増加が見られたことから、接触面圧の低下が期待でき、ま

たGCC発生の抑制効果も期待できる。

- GC部の一定の範囲について、レール形状を車輪踏面形状に合わせることで、接触面積が増加することを確認した。したがって接触面圧の低下が期待できることから、GCC発生の抑制効果も期待できる。
- GCCの発生が懸念される区間を対象とした摩耗進展解析により、レールの形状が摩耗進展により変化することについて、車輪形状となじみ接触面積が大きく増加することを確認した。またその効果は、本研究で実施した手法の中で最も大きかった。
- 本研究で検討した範囲内では、接触面積が拡大し接触面圧の低下が期待できるレール形状については、すべり率の変化はあまり見られなかった。

7. 今後の予定

本研究では、GCCの抑制策に対する評価として、車輪／レール接触部における接触面積、ならびにすべり率について検討した。本研究で得られたレール断面形状について、今後は接触応力解析を実施し、接触部における応力分布について検討するとともに、き裂発生予測解析や転動疲労試験機により、提案したレール断面形状のGCC抑制に対する効果を検証する予定である。

参考文献

- 1) 兼松義一：近年の曲線外軌の損傷事例と新型熱処理レール，Vol.70, No.7, pp.23-25, 新線路，2016.
- 2) Brouzoulis, J. : Wear impact on rolling contact fatigue, *Wear*, Vol.314, pp.13-19, 2014.
- 3) Jun, H., Lee, D. and Kim, D. : Calculation of minimum crack size for growth under rolling contact between wheel and rail, *Wear*, Vol.344-345, pp.46-57, 2015.
- 4) Jin, Y., Aoki, F., Ishida, M. and Namura, A. : Investigation and analysis of the occurrence of rail head checks, *International Journal of Railway*, Vol.2, No.2, pp.43-49, 2009.
- 5) Wolfgang, S. : New rail maintenance trends in Europe Anti-head check profiles and preventive cyclical grinding, *Ausrail Plus 2009*, 2009.
- 6) Simon, D. I. : The effect of profiles on wheel and rail damage, *International Journal of Vehicle Structures and Systems.*, Vol.1, No.4, pp.99-104, 2009.
- 7) Ulrich, S., Robert, D. F. and Pieter, S. E. : The effect of rolling contact fatigue mitigation measures on wheel and rail fatigue, *Wear*, Vol.398-399, pp.56-68, 2018.
- 8) 辻江正裕，三苦雅史，曄道佳明：MBD ソフトを援用したレール摩耗形状予測とその考察，日本機械学会論文集（C編），Vol.79, No.806, pp.3376-3388, 2013.
- 9) 辻江正裕，吉岡亜陸，水谷祐貴，曄道佳明：マルチボディダイナミクスによるレール摩耗形状予測モデルの構築と妥当性の検証，日本機械学会論文集，Vol.83, No.854, DOI: 10.1299/transjsme.18-00104, 2018.
- 10) Archard, J.F. : Contact and Rubbing of Flat Surface, *Journal of Applied Physics*, Vol.24, pp.981-988, 1953.
- 11) Kalousek, J. and Bethune, A.E. : Rail wear under heavy traffic conditions, *STP*, 644, pp.63-79, 1978.
- 12) Pearce, T.G. and Sherratt, N.D. : Prediction of wheel profile of wear, *Wear*, Vol.144, pp.343-351, 1991.
- 13) 辻江正裕，金鷹，赤間誠，曄道佳明：すべりによる摩耗の非線形性を考慮した鉄道用レールにおける摩耗則の提案，Dynamics and Design conference (D&D 2011)予稿集，2011.

(2020.4.3 受付)

A STUDY OF THE COUNTERMEASURE FOR THE GAUGE CORNER CRACKING ON THE HIGH RAIL

Masahiro TSUJIE, Masayoshi OKITA, Daichi NAKAJIMA,
Hua CHEN and Yoshiaki TERUMICHI

Recently, the gauge corner cracking (GCC) occurs to the head hardend rail of the high rail in curved sections with a curve radius of 600 to 800m. In case of the GCC propagates deeply, it will cause rail defect. Therefore, the appearance of GCC is considered a serious problem from the view point of safety transportation. Since GCC appears in the cluster conditions, it is very difficult to remove the all cracks of GCC. Therefore, it is very important to control the initiation of GCC. However, the countermeasure method for GCC initiation has not been developed. The aim of this study is to examine the reduction method of GCC initiation due to the relief of the contact pressure between wheel/rail. In the beginning of this study, new profiles of rail have been examined. Then, wheel/rail contact analysis with multibody dynamics was carried out to evaluate the effect on the wheel/rail contact.