

## IRI 測定装置の一般道への適用に関する検討

大成ロテック株式会社	正会員	○城本 政一
北見工業大学	正会員	川村 彰
株式会社共和電業		坂田 光児
株式会社ワーカム北海道	正会員	中島 繁則

### 1. はじめに

車両の走行時における乗り心地に影響する道路の平坦性指標として、1986年に世界銀行から国際ラフネス指数 (International Roughness Index : IRI) が提案された。わが国でも、滑走路や高速道路など乗り心地を重要視する箇所においては IRI で管理を行うようになり、近年では一般道でも IRI による管理を実施している。このような背景の下、IRI を測定する様々な装置が開発されているが、開発された測定装置には、牽引式測定装置のように測定精度は高いが測定速度が遅いもの、路面性状測定車のように測定時間は短いが高価なものなど、様々な特徴がある。

今回、検討を行った IRI 測定装置は、高速道路などで測定実績のある車載式タイプで、車種を限定することなく簡便に使用でき、リアルタイム測定が可能であるという特長を有するが、低速での測定や急激な速度変化時において IRI の測定誤差が大きくなるという課題があった。

本研究では、車両のスピードメータに用いられているパルス信号から走行速度を検出し IRI の測定精度の改良を実施した。

### 2. 一般道での IRI 測定における課題

本研究で使用した IRI 測定装置の構成を図-1 に示す。図のように、車体および車軸に加速度計を設置し、この加速度計にて路面の凹凸を、また GPS にて走行速度を測定することで IRI を計算する。GPS を用いて走行速度測定しているため、低速走行や速度変化の激しい一般道での測定を行う場合以下の問題が生ずる。

- ① GPS の測定周期が 1 秒間隔のため、急激な加速、減速時において走行速度の誤差が大きくなる。
- ② GPS の速度精度は 50mm/sec とされているが、応答速度や測定周期が原因で、低速走行時の速度精度は悪い。

上記の課題以外に、トンネルや都市部など GPS の受信を遮断するものが存在する箇所においては、走行速度を計測することが不可能な場合や測定精度が悪くなるという課題が GPS には存在する。

### 3. 課題の解決策

上記課題を解決するために、スピードメータに用いられるパルス信号から、測定車両の走行速度、走行距離を計測可能となるよう改良した。図-2 にパルス信号と GPS による走行速度の測定比較例を示す。パルス信号は自動車の車軸回転数に比例して発生するもので、一定距離を走行したとき一定のパルス数を発生することから、移動距離や走行速度を正確に計測することが可能である。

図-2 に示すように、GPS での測定周期は 1 秒間隔であるため、測定時間と走行距離の関係は階段状の曲線となり、走行速度の変

キーワード IRI, 平坦性, 走行速度, 一般道

連絡先 〒365-0027 埼玉県鴻巣市上谷 1456 大成ロテック株式会社技術研究所 TEL 048-541-6511



図-1 IRI 測定装置の構成

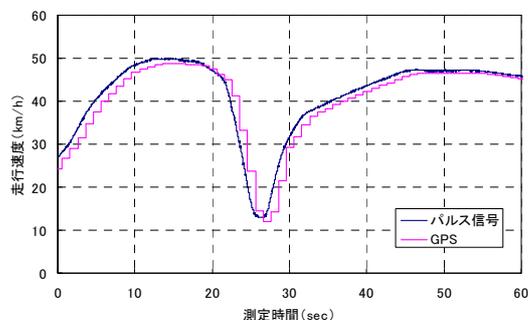


図-2 パルス信号と GPS の車速測定結果

化が大きいほど、速度誤差も大きくなる。パルス信号を用いる手法では、速度変化をなだらかな曲線で示していることから、速度誤差は小さいと考えられる。

#### 4. 解決策の効果

解決策の効果を検証するために、①定速走行した時の各速度における IRI 測定値への影響、②走行速度が変化するときの IRI 測定値への影響について検証を行った。以下に測定結果を示す。

##### ① 走行速度の影響

走行速度の IRI への影響を調べるために、8, 17, 26, 35, 46, 57km/h の 6 条件で走行したときの計測値について、改良前と改良後の測定誤差を図-3 に示す。ただし、IRI の真値は牽引式路面性状測定装置で測定した値を用いた。

図-3 より、低速走行で測定した場合でも、改良後の値は改良前に比べ誤差が小さくなっている事が確認できた。しかしながら、走行速度が 25km/h を下回る場合は、改良後の測定機でも測定誤差が大きく、IRI の測定基準である誤差 30% を満足することはできなかった。これは走行速度が 25km/h を下回る場合、車両のピッチングやロールなど、他の振動による影響を受けやすくなるためと考える。

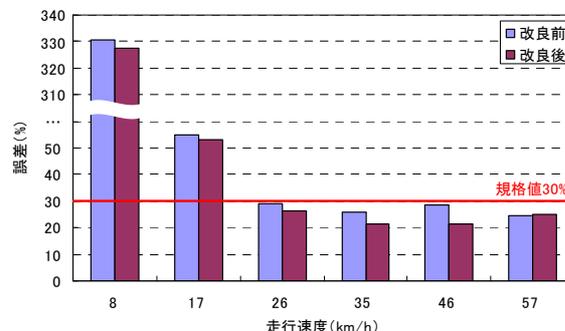


図-3 低速走行での IRI 測定結果

##### ② 走行速度の変化の影響

加・減速の影響を調べるために、走行速度を①50→25→50km/h、②50→15→50km/h と変化させたときの IRI 測定結果を図-4 に、牽引式路面性状測定装置から求めた IRI に対する改良前と改良後の誤差を図-5 に示す。

図-4 より、走行速度を 25km/h まで減速させた IRI の測定値は、一定速度で測定した結果とほぼ同じ値を示しているが、15km/h まで減速させた場合は、速度を変化させた区間で大きな誤差が生じている。

図-5 より、改良後の測定値は改良前より誤差が小さくなっていることが確認できた。また、速度を変化させても走行速度が 25km/h 以上であれば IRI の規定値内で測定できることが確認できた。

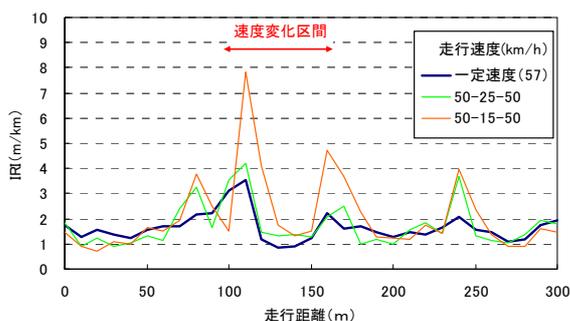


図-4 走行速度変化時の IRI

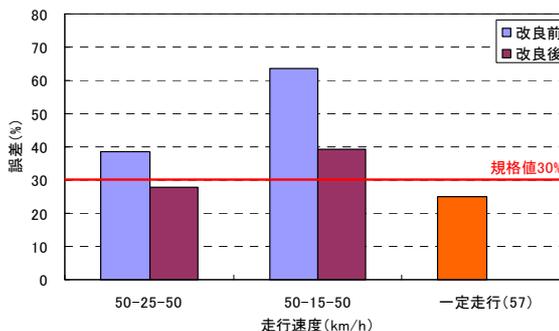


図-5 走行速度変化時の測定誤差

#### 5. まとめ

今回用いた IRI 測定装置に自動車の車軸回転数に比例して発生するパルス信号を取り入れる改良を行ったことで、測定速度が 25km/h 以上であれば、走行速度が変化しても IRI は規格値である誤差 30% 以内で測定可能なことが確認できた。

#### 6. おわりに

今回の測定路線は、GPS の受信状態が良好な箇所であったため、改良前と改良後の誤差に顕著な差は見られなかったが、トンネルや都市部など GPS の受信状況の悪化が原因で測定誤差が大きかった箇所においても、本手法を用いることで上記に示した精度で測定が行うことが可能となった。今後は、走行速度が 25km/h 以下や、一時停止の場合でも高精度で測定が行えるように改良継続する所存である。