

第12章

ベイジアン・ネットワーク入門

12.3 有向分離とエンコーディング

松本良太

概要

- 人間の行う理論プロセス
- 有向分離
- 実行例
- まとめ

人間の行う理論プロセス

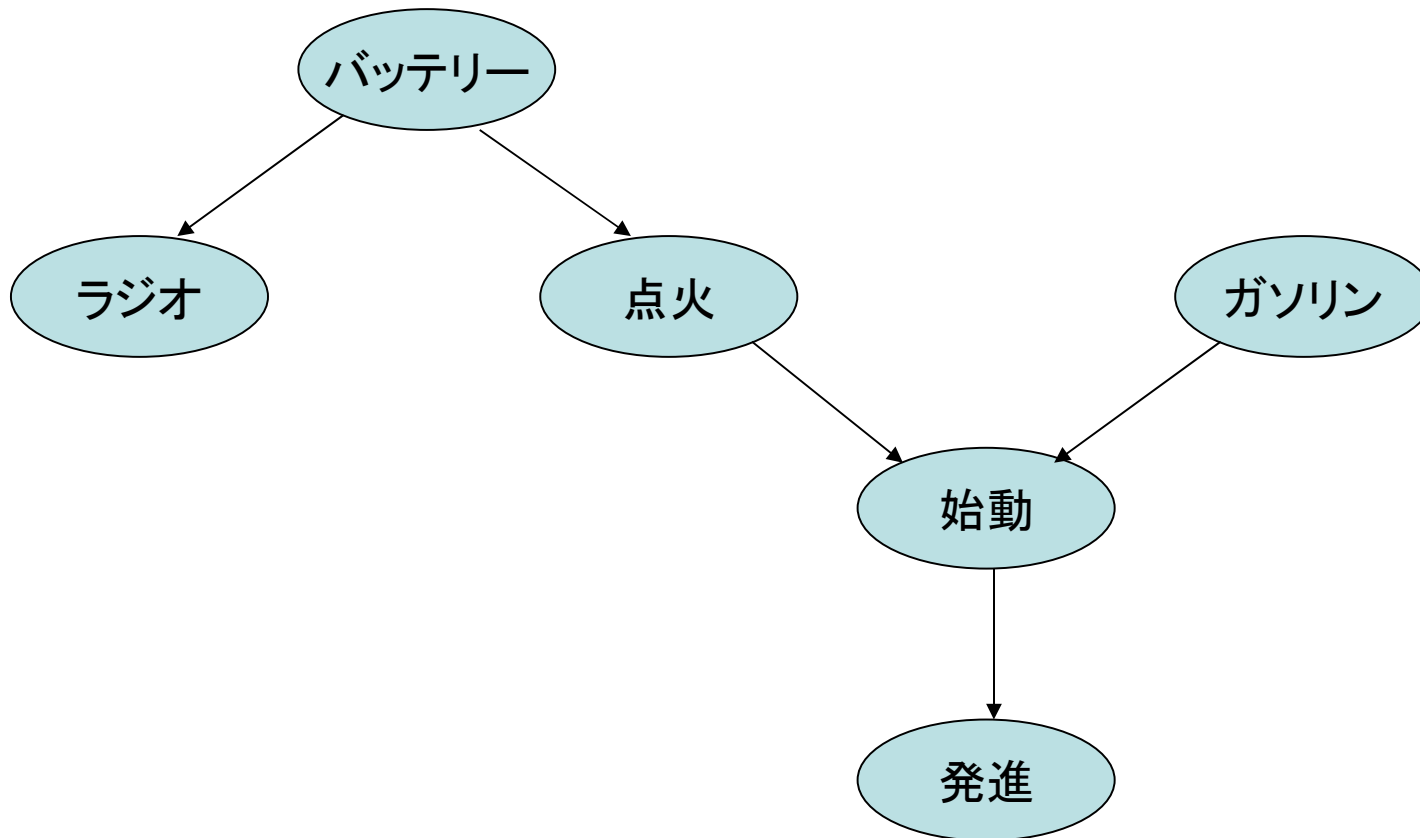
マルコフ性だけでは、簡単すぎて因果関係の推論に追いつかない。

人間の行う理論のプロセス自体を分析する必要がある。

しかし、それを行おうとすると事象同士の関係は複雑になり、計算もそれに応じて大変になっていく。

人間の行う理論プロセス

例：車の発進までのプロセス



有向分離

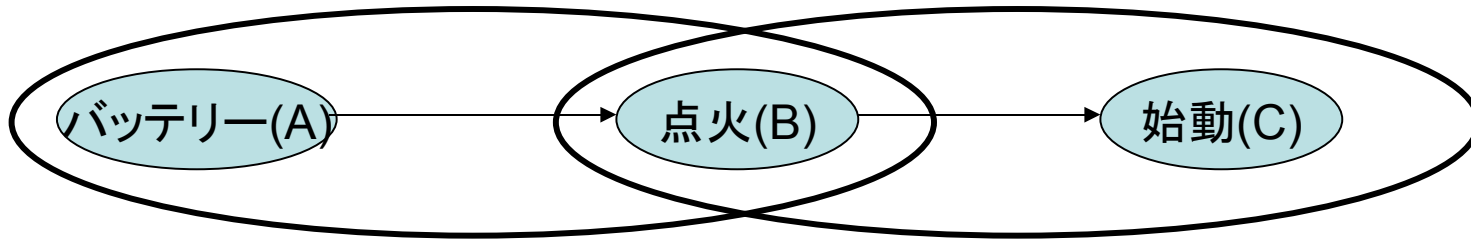
有向分離とは・・・

方向に応じて依存関係を整理し、先ほどのようなグラフを切り離していくこと。

これを行うことで各事象間の関係が簡単になり、
確率のエンコーディングが簡単になる。

有向分離

1. チェーン型

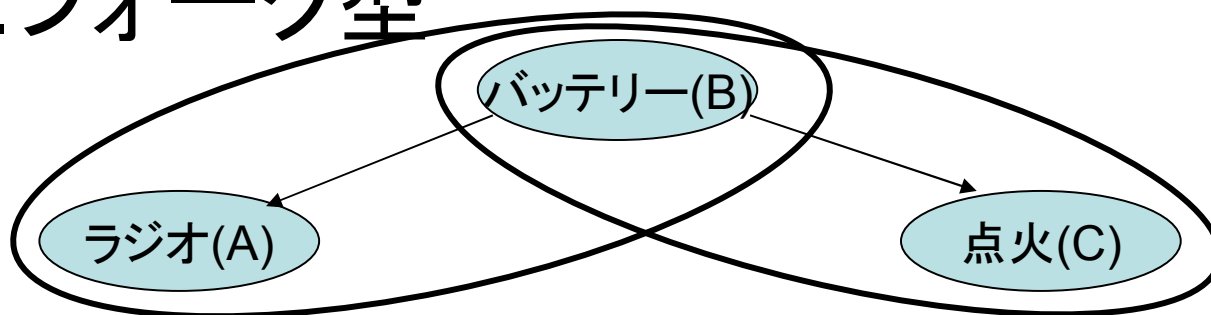


上記の経路を考えると、点火の状態が確定していれば、バッテリーの状態は始動に影響を与えない。

$A \rightarrow B \rightarrow C$ のとき、 B の条件の下で A と C は条件付独立

有向分離

2.フォーク型

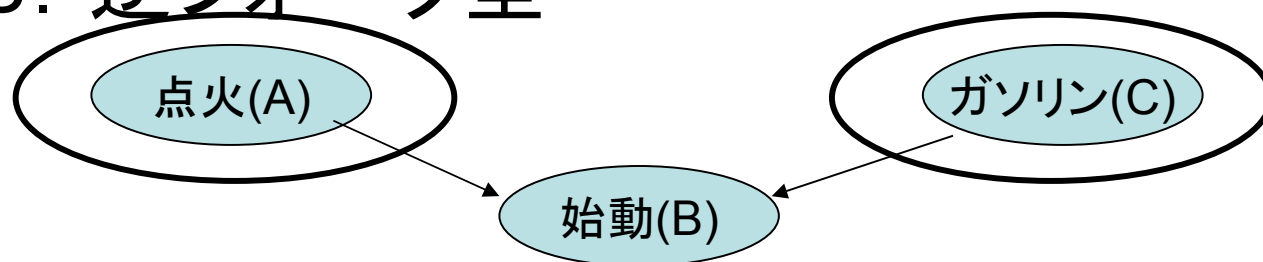


バッテリーの状態が確立していれば、ラジオと点火は切り離されて独立となる。

$A \leftarrow B \rightarrow C$ のとき、 B の条件の下で A と C は条件付独立

有向分離

3. 逆フォーク型



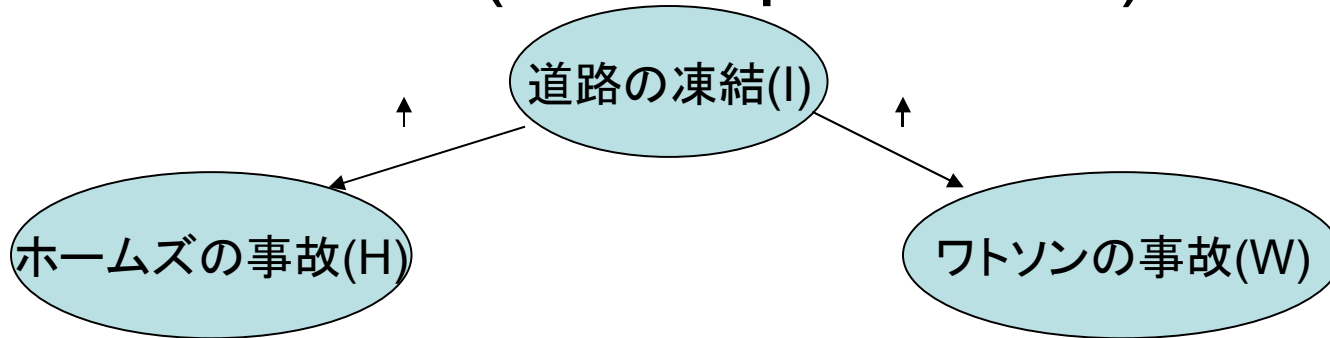
始動するかしないかの情報がなければ、点火とガソリンは無関係である。しかし、始動についての情報があると関係が出てくる。

たとえば、始動しないとき、点火はOKならばガソリンに問題がある可能性が高まる。

$A \rightarrow B \leftarrow C$ のとき、 B を含まない条件の下で A と C は条件付独立 2・3 より、つながっていないノード同士も独立とは限らない。

実行例

例：道路の凍結(お話はp209参照)

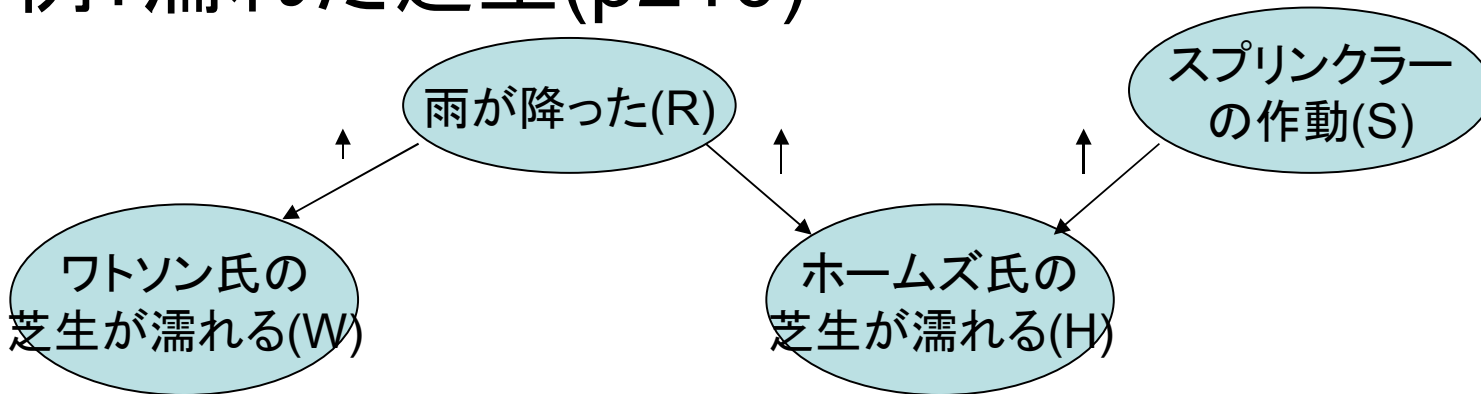


Iが不確定なら、「Wが起きた」という事象はIの確率を高め、転じてHの確率を高める。(=WとHは関連がある)

Iが確定すれば、WがIに影響を及ぼすことはなく、Hにも関連を持たなくなる。(条件付独立性)

実行例

例：濡れた芝生(p210)



HはSとRの確率を高め、Rを通してWの確率も高める。
Wも起こっているからRの確率はさらに高まり、Hの原因がRであるとほぼ確定するので、Sの確率は元に戻る。
このように不必要になったものを分析から除外することを「**説明除去**」という。

まとめ

- ・チェーン型 $A \rightarrow B \rightarrow C$ では、 B が確定しなければ因果関係はこのように進むが、 B が確定すると B を境に A と C は分断される。
- ・フォーク型では、親が確定しなければ子同士に関連があるが、
親が確定すると子同士は分断される。
- ・逆フォーク型では、子が不確定なら親同士は無関連だが、
子が確定すると親同士に関連が生じる。

これら3種の組み合わせによって、確率のエンコーディングがなされる。